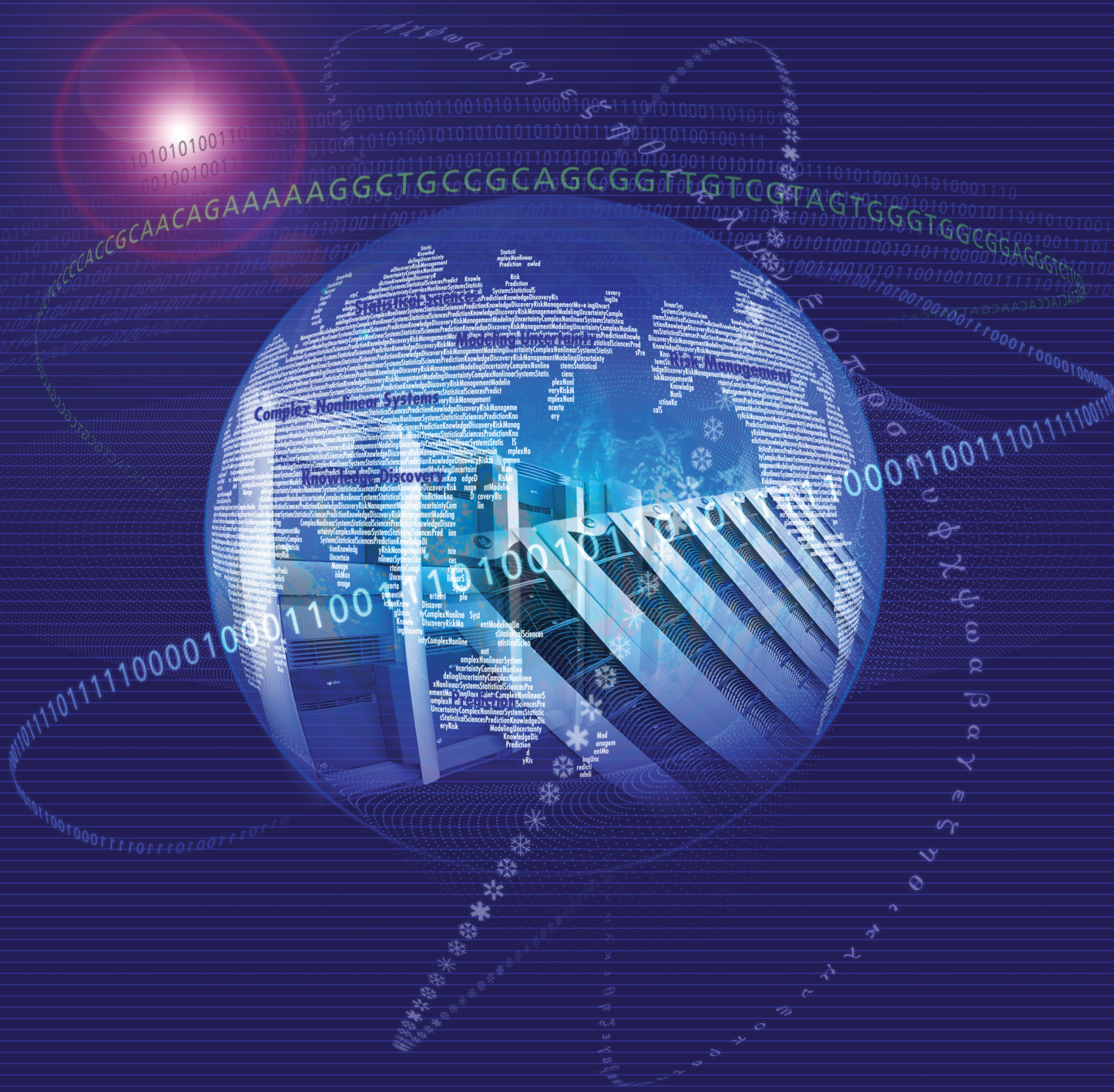


大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

統計数理研究所

概要

2004



The Institute of Statistical Mathematics

目次

はじめに	1
統計数理の多様な世界	予測と知識発見 2, 3 不確実性とリスクの管理 4, 5 データ設計と調査 6 計算推論 7, 8 統計リソース 9 開発した主なプログラム 10
研究紹介	地球科学におけるデータ同化 11 統計的手法による音声・話者認識 12 情報通信の極限を探る 13 ゲノムデータの解析 14 ブナ林が蘇るメカニズム 15 国民性調査を素材とした社会調査法の研究 16
研究系・附属施設	研究系 統計基礎研究系 17 調査実験解析研究系 17 予測制御研究系 18 領域統計研究系 18 附属施設 統計計算開発センター 19 統計科学情報センター 19 予測発見戦略研究センター 19
国際協力	交流協定締結研究機関 20 国際シンポジウム（平成15年度） 20 国際共同研究（平成15年度） 20 外国人研究員（平成15年度） 20
共同利用	共同利用 21 共同利用研究課題一覧（平成16年度） 22, 23
大学院教育	大学院組織 24 講座の概要 24 教育研究の特色 25 修了要件および学位の種類 25 入学定員および在学生数 25 入学者の出身大学 25 学位授与数 25 修了生等の現在 25
研究成果の普及	公開講座 26 統計数理セミナー 27 公開講演会 27 統計相談 27 平成15年度大学地域開放特別事業「数理のめがね教室」 27
決算	歳出決算 28 外部資金受入状況 28 科学研究費補助金 28
建物・設備	敷地・建物 29 計算資源 29 図書・資料 29
組織	機構図 30 職員 30 所員 31 運営会議委員 32 共同利用委員 32 名誉所員・名誉教授 32
沿革	33

表紙デザイン解説

大陸を文字列で構成することで統計数理のもつ抽象性を、その上にキーワードを配し研究所の指向性を、中心部にスーパーコンピューターを据えることで計算の重要性をイメージ化しています。地球をとりまく4本のベルトは、機構を構成する4研究所の緊密な連携を表しています。（樋口知之）



統計数理研究所は本年4月より、大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構に設置される大学共同利用機関として再出発することになりました。この機構化によって当研究所は、統計数理に関する大学共同利用機関としての従来の役割に加えて、情報・システム研究機構の他の研究所と協力して新しい学問分野の創出を目指すという新たな役割も与えられたことになります。

21世紀を迎えた現代社会において、科学の文法とも言うべき統計数理の役割はますます重大となっています。さまざまな情報が日々蓄積する情報社会においては、大量情報にもとづく「予測と知識発見」の方法の研究が統計数理に課せられた重要な課題となっています。当研究所は昨秋、予測発見戦略研究センターを立ち上げこの問題に組織的に対応する研究体制を整備しました。一方、グローバル化によって不確実性が増大したリスク社会に科学的に対応するためには、不確実性を的確にモデル化することによって、リスクを科学的に評価し、意思決定を行うための方法の提供も当研究所の重要な使命となっています。そのため、本年度は「不確実性のモデリングとリスクの管理」の研究組織化のための体制作りにも積極的に取り組む所存です。

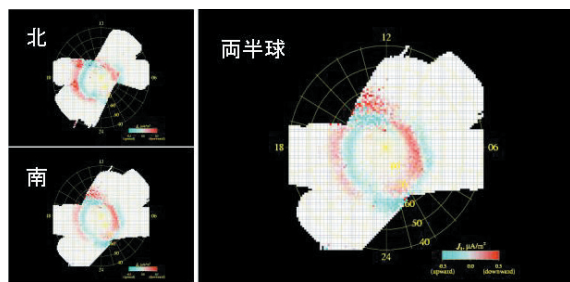
汎用性および学際性を備えたソフト型・横断型の研究スタイルを特徴とする統計数理研究所は、その特長を活かしつつ積極的に研究の展開、発展を図り、これらの使命を果たしたいと考えております。皆様の一層のご理解、ご支援をお願い申し上げます。

情報・システム研究機構
統計数理研究所長
北川 源四郎

統計数理の多様な世界

予測と知識発見

不規則で複雑な変動を示す現象の予測と制御は様々な分野で重要な課題となっています。本研究所が開発した統計の理論とプログラムパッケージは金融経済時系列データの解析、天文データの画像処理、地震データの処理、船舶の自動制御、車両の振動制御などに適用されています。近年は、生命、地球および宇宙科学において生じる大規模データから有意義な知識と情報とを発見する研究に取り組んでいます。



平均電流密度 (DMSP-F 7,12,13,14,15の平均)

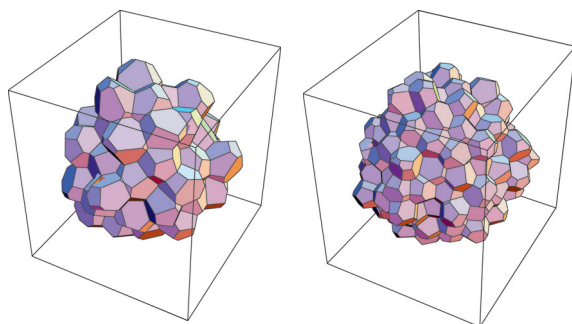
データベースに基づく宇宙天気予報

系統的に計測蓄積された膨大なデータから自動的に科学的発見を狙う意欲的な研究を行っています。具体的には、地球を約100分で極回り1周するアメリカの人工衛星シリーズで計測された20年近い一秒毎の磁場データにもとづき、オーロラ現象に深く関連した地球大規模電流系に関する情報を統合整理したデータベースを作成しています。これにより、経験モデルに基づく十分定量的かつタイムリーな宇宙天気予報システムの実現をめざしています。



生物多様性の総合的理解に向けて

生物多様性を理解するためには進化的な視点が不可欠です。DNA配列データから生物の系統関係を推定する分子系統樹法は、その基礎として重要です。この研究では、そのための統計的な手法の開発と、生物学のさまざまな実際問題への適用を行いました。マダガスカルを調査し、この島に固有な哺乳類であるテンレックが、形態的によく似ているハリネズミの仲間ではなく、進化的にはゾウなどアフリカ起源の動物の仲間であることを明らかにしました。このほかにもマダガスカルの生命系における多様性を総合的に理解するためのさまざまな調査を行っています。沖縄西表島でも生物多様性の調査を兼ねて、現地研究会を行いました。

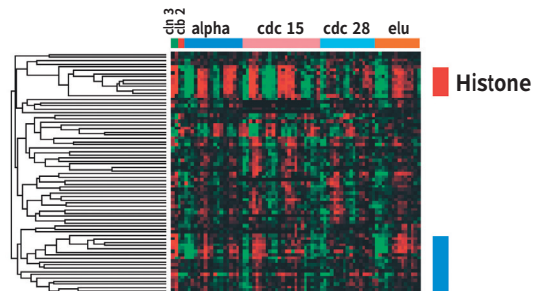


充填の基礎数理と生物・医学への発見的応用

生物の組織はしばしば多数の細胞がランダムかつ密に充填された構造をしています。ヒト肝臓など生物組織の研究には、そのような構造のモデルが必要とされています。図はランダム充填と位置の調節とから数理的に作られた3次元空間分割モデルで、生物・医学での発見的応用研究に役立っています。

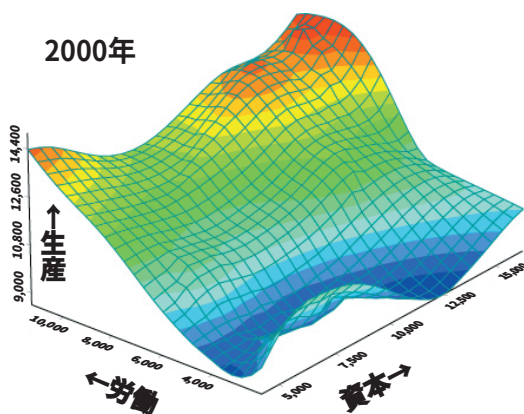
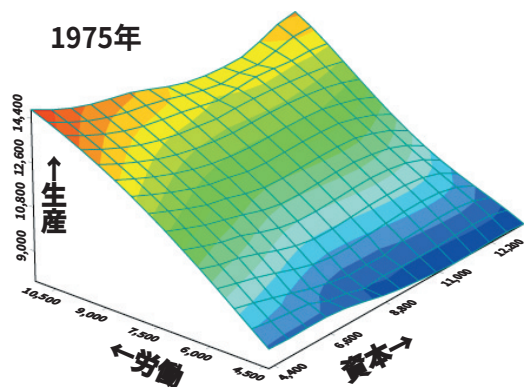
データを説明する特徴と変数の発見

グラフ化するのが難しいような超高次元のデータから、データを説明するのに有効な少数の特徴量や変数を取り出すための新しい手法を、「カーネルヒルベルト空間」という数理的理論に基づいて開発しました。この手法は、従来法にあったデータに対する制約条件が不要で、非常に幅広い種類のデータへの適用が可能となりました。例えば、この手法を適用すると、数千もの変数からなる遺伝子発現データから、特定の病気に関与する遺伝子や、類似の働きをする遺伝子のグループを発見することが可能です。



複雑な現象を表現し予測する統計モデルの構築

柔軟で表現力に富む関数系を利用して、複雑な現象を表現し予測する統計モデルの構築を行い、個別科学での知識発見を支援するシステムの開発を行いました。モデルの柔軟性をデータの精度との兼ね合いで決めるのが、情報量規準です。具体的には、遺伝子ネットワーク推定、マクロ経済予測、金利期間構造推定等の問題に取り組みました。図は日本の非製造業の生産関数を推定したものです。産業の高度化に伴い、現代では労働・資本と生産高の関係はより複雑化し、非線形になってきていることがわかります。



高速車両の振動の制御

大型車両（高速道路上のバス）のサスペンションとタイヤ部に関するバネ・マス・ダンパ系の統計モデルを作成し、双線形制御理論を用いて振動の抑制を行い、優れた振動抑制効果があることを実証しています。



写真提供：日産および日産ディーゼル

不確実性とリスクの管理

現代社会は、環境変動、技術進歩、経済システムの変容、社会の変動などの挑戦を受けて、不確実な未来に対して合理的に対処し、リスクを科学的に評価、管理することが求められています。本研究所では、環境の合理的なモニタリング、環境データの解析、地震データの解析、金融のリスクの研究に取り組んでいます。



提供：
豊橋技術科学大学・藤江研究室

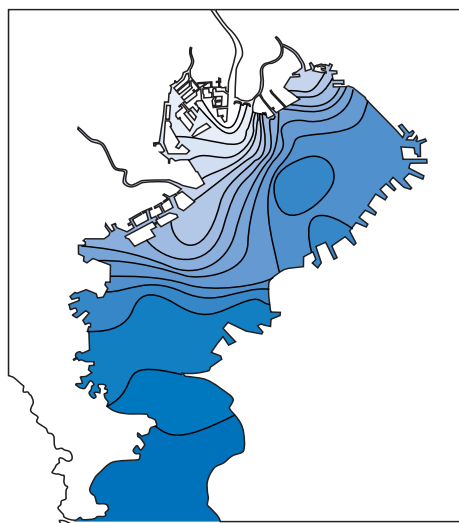
環境リスクの評価

環境問題を解決するには、汚染の現状を正確に把握することから始まります。そのためには、精度良くデータを得る必要があります。サンプリング場所や時期の決定といった場面において統計科学の手法が必要不可欠です。得られたデータから水や大気における環境問題の課題解決に向けた先端的な統計的方法論の構築に取り組み、環境科学のコミュニティーへの科学的基盤の提供を行っています。

環境データの分析

東京湾の水質の特性と長期変動を明らかにするため、時空間季節変動調整法による分析を行っています。図は東京湾内の塩分濃度を表します。分析の結果、東京湾内の恒常的な水の流れが明らかになりました。

その他にも、ダイオキシン類、浮遊粒子状物質、ヒートアイランド、地球温暖化等の問題にも取り組んでいます。

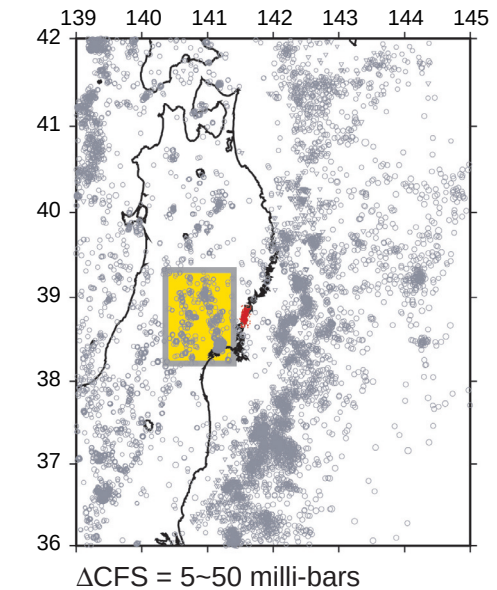


安全性を計量評価するための設計と基盤

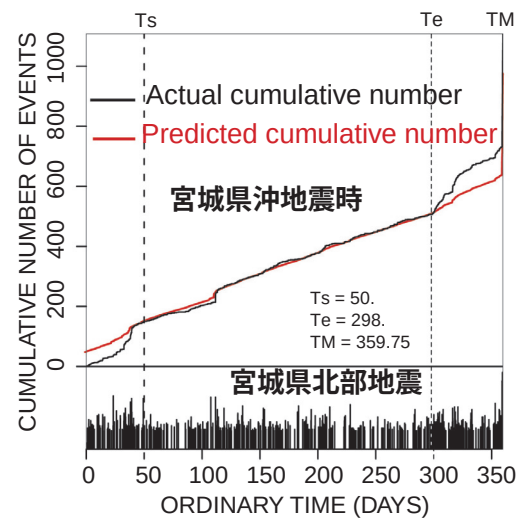
安全性の計量評価の研究への期待が高まる中で、安全性を2値判断ではなく、量として評価する必要性が認識されています。そこでその基盤としての質の高いデータを得る方法についての研究を行っています。特に安全性の計量評価をする対象としてのハザードを認知する方法と、計量評価における比較の役割に注目している。安全性の評価は、一見危険が少なければそれだけ良さそうだが、実際のアプローチは比較による方が良い。また、人々が安全であると見なすとする社会的側面がある。その中で市民パネルの選択をめぐる標本抽出法を多次元説明変数を調整する標本抽出と見なし、MCMCなどの多次元積分を経由した標本抽出として扱う研究を行っています。

地震活動の統計モデルとストレス変化の検出

地震活動の予測と実際の地震発生の相違（静穏化や活発化）を測ることで、地震活動が地殻中のストレス変化のセンサーになる可能性が出てきました。ETASモデルは余震減衰の経験法則に基づき、地震活動の個性を表現し、地域毎に将来の活動を予測するものです。近傍で地震や非地震性のすべりが起ると、ストレス変化が伝わり、外的応力となって地震（余震）の活動度が予測されたものから系統的に外れてきます。そのような相対的静穏化や活発化は、地震（余震）活動に働くクーロン破壊応力の減少や増大と整合的に対応します。非地震性のすべりの所在をつきとめることは大地震の発生の確率予測の効率を上げるのに役立つことが期待されます。



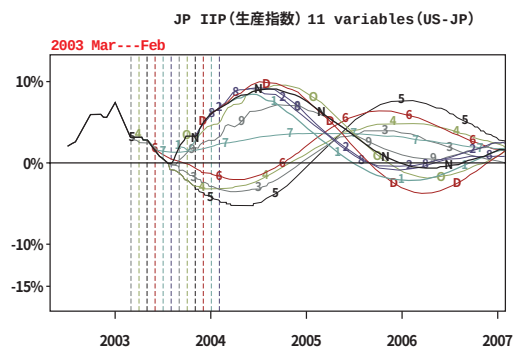
2002/08/01 - 2003/07/27 N= 9772
H :0.0 - 35.0 km M >=1.5



2003年宮城沖地震（M7.0）による内陸地震活動の相対的活発化

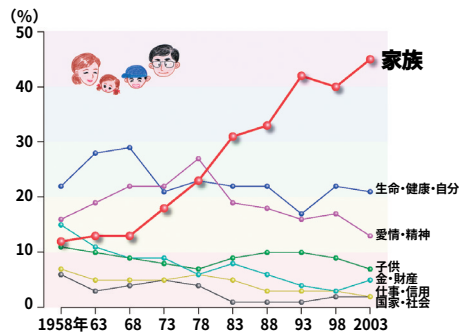
金融データに関する解析と金融リスクの制御

株価や為替など金融市場の日々の変動は、投資家だけでなく企業活動や国民経済に対してもリスクの要因となります。金融市場のデータに様々な統計モデルを適用することにより、将来の市場変動を予測し、リスクをコントロールすることが可能になります。また市場の変動のシステムが明らかになることにより、金融政策などのより緻密な議論を可能にします。この研究に際しては、過去のデータに対して既存の統計モデルを単純に当てはめるのではなく、金融市場特有の性格を把握し、より適合度の高い統計モデルを独自に開発する必要があります。



データ設計と調査

科学的な調査は、データの獲得の段階において正確な設計が必要です。本研究所は1953年（昭和28年）から「日本人の国民性」の調査に取り組み、我が国の社会調査技術をリードしてきました。今日ではその対象を、鯨類資源の調査、森林資源の調査、さらには環境汚染の調査にまで広げて研究に取り組んでいます。

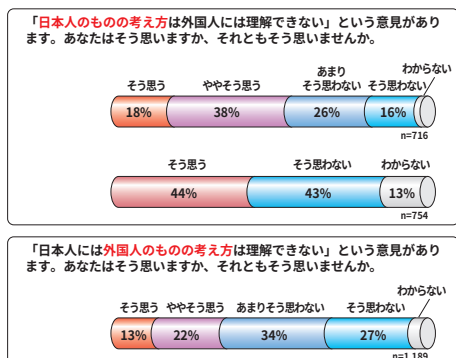


日本人の国民性の統計的研究

「日本人の国民性調査」の目的は、同じ質問文で調査を繰り返すことによって、日本人のものの見方や考え方が時代によってどう変わるか、あるいは、どう変わらないか、を計量的方法に基づいて分析し、日本人の意識とその動向の特徴を明らかにすることです。統計数理研究所では、1953（昭和28）年から5年おきに全国調査を行ない、2003（平成15）年秋に調査開始50周年に当たる第11次全国調査を実施しました。今後も、この調査を素材に、時代の変化に適応した社会調査法と解析法の研究・開発を進めていきたいと考えています。

電話調査法に関する研究

電話調査法は世論調査の方法の一つで、対象者のお宅に電話をかけ、電話口で質問に答えてもらう方法です。電話では声だけが頼りですから、質問の仕方にも細心の注意が必要です。例えば一番上の質問で、4つの選択肢の中から1つを選んでもらったところ、半数を超える56%の人々が「そう思う」または「ややそう思う」と答えましたが、2つの選択肢のどちらかを選んでもらうようにすると、「そう思う」人は12ポイントも減り、44%となってしまいました。ちなみに一番下の質問で「日本人には外国人のものの考え方は理解できない」という人は、「そう思う」と「ややそう思う」を合わせても3人に1人でした。



鯨の調査と資源管理

鯨類資源の保護と管理を目指してフィードバック型の管理方式が開発され、現在この方式の運用に向けて各資源への適用条件のための試験が続けられています。また、さらに情報を得るために、毎年南極海においてモニタリング調査が行われています。

現在では、年齢や成熟状態などの個体の生物学的情報の収集解析に加えて、遺伝形質を用いて南極海に回遊してくる繁殖集団を同定する研究や汚染物質の蓄積状況などの環境情報についても収集・解析がすすめられています。

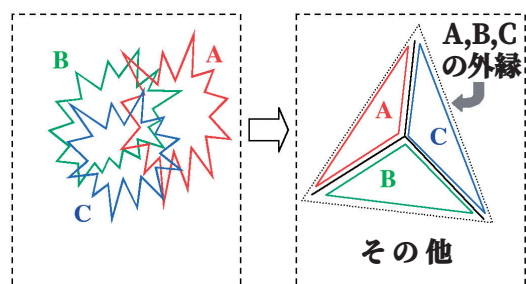
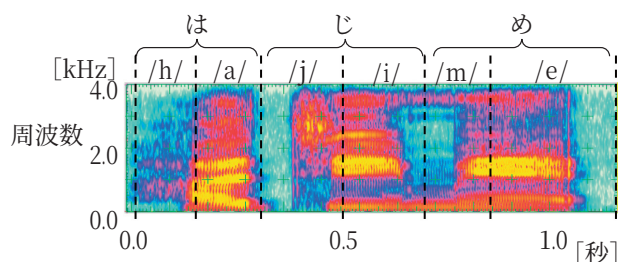


計算推論

統計モデルとコンピュータの発達によって、直接見たり観測したりすることが出来ない現象から得られる間接的データから、直接見えない情報を計算によって取り出す事が出来るようになりました。本研究所では、マルコフチェーンモンテカルロ法、粒子フィルター法、動的逆問題の解法、最適化アルゴリズム、遺伝的アルゴリズム、線形計算アルゴリズム、ブースト学習アルゴリズムなどの研究に取り組んでいます。

音声に含まれる様々な情報の利用

音声には語句の並びの情報だけでなく、話し手の個性などの様々な情報が含まれています。例えば、話し手の個性の情報をうまく利用すれば、本人確認を行うことができます。音声に含まれる情報は従来、隠れマルコフモデルなどのパラメトリックな統計モデルを用いて表しますが、現在、当研究所で開発した新しい統計手法Penalized Logistic Regression Machines (PLRM) の適用を試みています。PLRMではパラメトリックなモデルを用いずに、カーネル関数を利用して、データのみに基づいて自動的にモデルを選択し、データを高次元空間に写像した上で、高性能かつ確率的な判別を行います。



【データ空間】

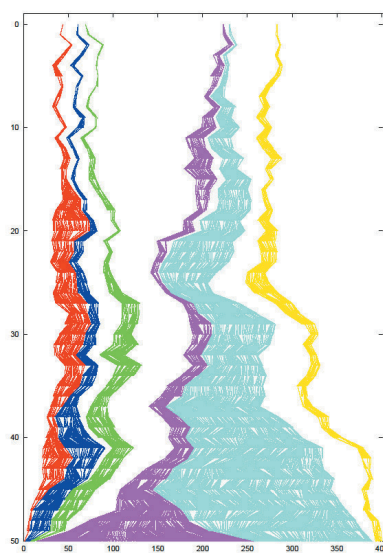
話者A,B,Cのデータが複雑に入り組む。

【高次元空間】

話者A,B,Cおよびその他Dのデータが線形判別できる。

サイコロに考えさせる ーモンテカルロ法の新しい世界

複雑な確率分布から偏りのないサンプリングを行い、互いに絡み合った多数の制約条件をみたす状態を数え上げることは、統計科学において最も重要な課題のひとつです。マルコフ連鎖モンテカルロ法、逐次モンテカルロ法など、擬似乱数を使ってランダムに動きながら高次元の空間を探索する手法が注目されていますが、単なる最適化問題とは異なり、効率的な探索と偏りのない期待値の計算を両立させるのは容易ではありません。この研究では、より効率的な手法を求めて、population annealing法と呼ぶ新しい手法の開発と応用を行いました。また、統計物理で発展した方法であるマルチカノニカル法を用いて、誤り訂正符号の性質を研究しました。



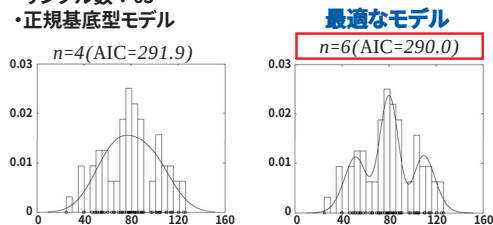
population annealing法の概念図：

縦軸は温度で上に行くほど高温に対応する。横方向は系の複製（パーティクル、レプリカ）の番号に対応。温度の低下とともに、系が「増殖」「淘汰」していく様子を親子を同じ色に着色することによって表示。スピングラス磁性体についての実際のシミュレーションデータを加工して作成。

作成：福島孝治氏（東京大学）

バッファロー市の年間降雪量の分布推定 (元データ：
Carmichael (1976)より；横軸の単位：インチ)

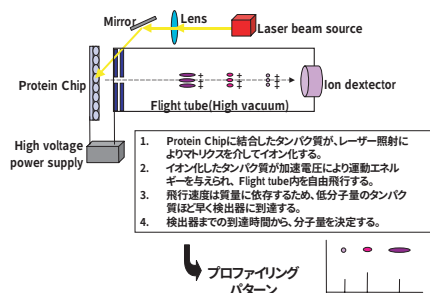
- ・サンプル数：63
- ・正規基底型モデル



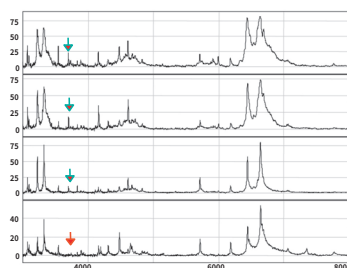
凸最適化法によるパターン認識の研究

統計モデルや数理モデルを実際のデータや現象にあてはめるには、その尺度である残差や尤度関数を最適化してモデルの含むパラメータを適切に定める必要があります。より複雑な関数を最適化できるとより広いクラスのモデルが実用化できます。近年最適化の研究が進み、性質が良く強力な記述力を持つ非線形凸最適化問題のクラスである「対称錐上の線形計画問題」については、数万変数以上の大規模問題が解けるようになりました。そこで本研究では、対称錐上の線形計画問題によるパターン認識のモデルの開発や大域的最適化手法の開発を目標として研究を進めました。その結果、新しい確率密度推定法や半無限計画法のアルゴリズムが開発できました。

プロテオームの関数データが得られるまで



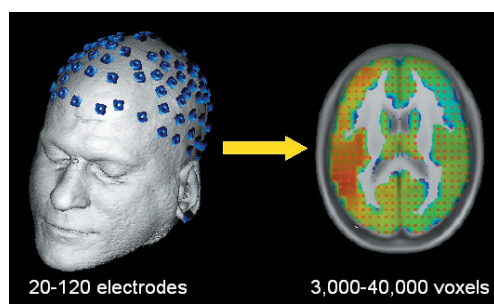
プロテオームの関数データの4例



上図の上から3例は矢印の付近で明確なピークが見られるが最後の4例目はピークが欠損していることが分かる。

写真提供：

財団法人癌研究会、癌研究会ゲノム情報センター情報解析部門



統計的学習理論からゲノム科学への応用

統計学と機械学習の理論的融合から新しい方法論を提案しゲノムデータへ応用展開することを目指しています。財団法人癌研究会、癌研究所ゲノムセンター情報解析部門との共同研究を行いました。SNP（一塩基置換）のタイピングのための実用的な方法の開発、マイクロアレイ遺伝子発現データから疾病との関連遺伝子を発見するために、ブースト学習アルゴリズムの新しい提案を行いました。さらに関数データ解析の理論的アイデアからプロテオームデータの解析の方法論を展開中です。

脳波のダイナミック逆問題

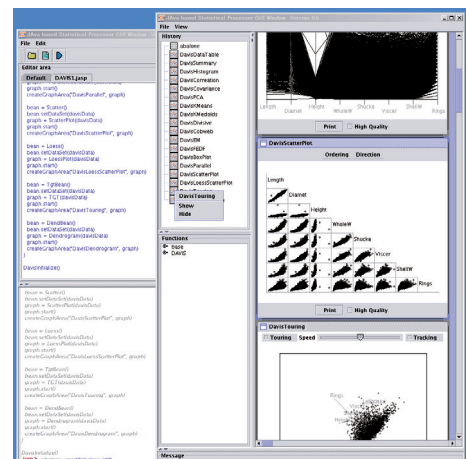
脳の外科的開頭手術をすることなしに脳波データを解析することによって脳の機能異常（アルツハイマー病など）の早期発見と発病のリスク軽減を目指す研究が進められています。頭皮上で計測される数十チャンネルの脳波データを用いて脳内の電気的信号の発生源とそのダイナミクスを推定する方法が超大規模状態空間モデルとそのカルマンフィルターの平行計算アルゴリズムの開発によって実用化されつつあります。

統計リソース

研究成果を、一般のユーザーが使いやすいようにソフトウェアの形に仕上げることに努めています。これまで開発したものの中で最も良く知られたものはTIMSACです。TIMSACシリーズの一部のプログラムのソースコードをFORTRAN77に完全準拠するように改編作業は終了しました。Windows上のQuick_Winアプリケーション用、Linux用を配布しています。WebCATDAPやCATDAP for Windowsも配布しています。その他のソフトウェアについてもユーザーインターフェースの改良などを行い、より使いやすくする計画があります。また、最新の統計科学の理論的成果を実用化するための新しいプログラムの開発も行っています。

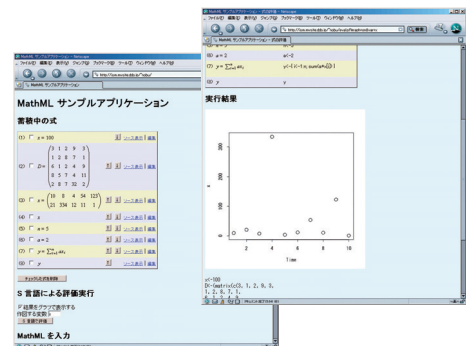
統計データビジュアライゼーションの研究

データ解析の第一段階として、グラフによるデータの視覚化は重要です。例えば、棒グラフや円グラフ、ヒストグラムや散布図などは広く用いられています。近年では、計算機の強力な計算能力を利用して、新しいデータビジュアライゼーション手法も多く提案されています。モザイクプロットや並行座標プロットなどがその例です。ただし、これら最新の手法も、データの性質を探索する最初の手段としてのみ利用されることが多いのが現状です。人間のパターン認識能力は非常に優れているので、視覚化により、データのより詳しい構造まで明らかにすることが可能でしょう。本研究ではそのような機能を持つ統計解析システムを設計・実現することを目標としています。



統計ソフトウェアのWeb化

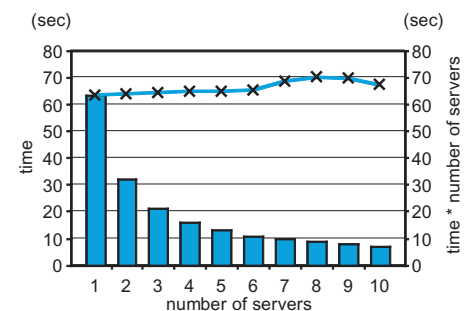
近年、インターネットの発達により、Web上で様々なサービスを受けられるようになりました。統計の世界でも各種統計データがWeb上で公開されるようになってきています。統計数理研究所でも研究所で開発された統計手法を広く、一般の方に使ってもらえるように、Web上で統計解析ができるようなシステムの開発を行っています。今回の開発の目標は粒子フィルタと呼ばれるプログラムをWeb上で動かすことで、ユーザーがモデルの数式を入力して、それに基づいて推定プログラムが動作するというものです。これにより、最新の統計手法がより身近になり、さらに普及していくことを目指しています。



プロトタイプのパログラム画面

グリッド環境における進化型計算

インターネットなどの高速ネットワークを利用した超並列計算環境であるグリッド環境にて実行可能な確率的最適化手法が望まれています。本研究では、進化型計算による最適化の一手法を設計し、その実装および挙動解析を行いました。実験の結果、並列化による計算時間の短縮効果、および、優れた最適化性能が示されました。



図中の横軸はサーバ数、棒グラフは計算に要した実時間、折れ線グラフは「計算に要した実時間×サーバ数」を表している。

開発した主なプログラム

研究論文だけでなく、プログラムの形でも研究成果を公開しています。プログラム提供については統計計算開発センター(e-mail:cdsc@ism.ac.jp, FAX:03-5421-8796)にお問い合わせ下さい。

プログラム名	利用分野<事例>	提供先機関名	
TIMSAC 時系列データの解析・予測・制御のための総合的プログラムパッケージ	・脳波分析 ・経済変動の分析 ・工業プロセスの最適制御 ・船舶のオートパイロットへの適用 ・地震データの解析	京都大学 東京大学 大分医科大学 九州大学 米国商務省	高エネルギー加速器研究機構 社団法人漁業情報サービスセンター 東京電力福島原子力発電所 サッポロビール株式会社 東京都老人医療センター 等
BAYSEA 季節変動・週変動・日変動等の周期的変動を含むデータを解析するためのプログラム	・経済時系列データの季節調整	東京大学 筑波大学 横浜市立大学 日本銀行	通商産業省 社団法人中央調査社 経済企画庁 米国センサス局 等
CATDAP カテゴリカルな目的変数に対する最適な説明変数を自動的に選択するためのプログラム	・多次元クロス表の分析 ・データマイニング	京都大学 日本女子大学 名古屋大学 東京女子大学	農林水産省 国立療養所南福岡病院 花王株式会社東京研究所 読売新聞社 等
NOLLS1 非線形最小二乗法のプログラム(関数群の二乗和を最小にするパラメータの値を数値的に求める)	・原子炉材料解析 ・プラント機器設計 ・新薬の薬動力学解析 ・呼吸器系の音波による内部解析 ・X線分光学におけるスペクトル解析	千葉大学 京都大学 名古屋大学 電力中央研究所 独協大学	日本IBM株式会社 東京大学海洋研究所 東京都環境科学研究所 東北大学電気通信研究所 UCLA 等
QUANT 数量化理論のプログラム質的データの多変量解析予測・判別・分類・要因分析	・青少年の行動調査分析 ・臨床医学データの分析 ・選挙予測 ・広告効果分析 ・教育心理等のデータ解析	東京大学 東京工業大学 筑波大学 兵庫教育大学 建設省	社団法人新情報センター 環境数理研究所 電通 朝日新聞社 読売新聞社 等
DALL 最尤法によるモデルあてはめのためのDavindon法による対数尤度最大化のプログラム	・医学データ解析 ・非定常多次元時系列データ解析 ・最尤法が必要な全分野	国立天文台 大分医科大学 米国国立電波天文台	等
ARdock TIMSACによるシステム解析を対話的に行えるようにしたプログラム	・プラント解析 ・システム解析 ・生体情報解析	大分医科大学 明治大学	等
TIMSAC for Windows TIMSAC72の一変量ARモデル、多変量ARモデルをMS-WINDOWS上で動作するようにしたプログラム	・脳波分析 ・生体活動の分析 ・商品売上予測 ・株価予測 ・地震データの解析	富士総合研究所 三菱総合研究所 明治生命 住宅金融公庫 住友生命 東京学芸大学	安田信託銀行 日本開発銀行 日経データ 和光経済研究所 一橋大学 九州大学 等
CATDAP for Windows カテゴリカルな目的変数に対する最適な説明変数を自動的に選択するためのプログラムのWindowsバージョン	・多次元クロス表の分析	京都大学	慶應義塾大学 等
DLL of TIMSAC TIMSACをDLL化したもの Linuxのshared libraryもある	・時系列解析	京都大学	東京大学 等
Jasp Javaによる汎用の統計解析システム	・統計解析環境の研究	(共同研究) 徳島文理大学 東京情報大学	等

地球科学におけるデータ同化

大気・海洋はもとより陸域、太陽放射などが互いに影響を及ぼしあって生起する地球科学現象には、それらのフィードバック的な性質と非線型的なプロセスの理解が本質的に求められる。これらの特性の把握には、従来は計算機シミュレーションの実施がほとんど唯一の手段であった。ところが近年の人工衛星観測に代表される地球観測システムにより、かつてシミュレーションによってしか推定できなかった地球規模の観測データが得られるようになってきている。一方で、計算機能力の上限や参考とする観測データの不足により、これまでのシミュレーションは現実を大幅に理想化・単純化した設定で実施されてきたことも事実である。そこで、高範囲で得られ始めた観測データとシミュレーションを統合し、地球科学現象の高精度の予測と、検証に必要な

統合データセットの作成がデータ同化の目指すところである。

データ同化とは、要するに観測データにモデルをフィッティングすることである。フィッティングといって最初に思いつくのは、最小2乗法を用いた直線のあてはめであろう。このときに直線の代わりに、シミュレーションモデルを用いたフィッティングをデータ同化という。そもそもシミュレーションは、初期条件と境界条件をいったん与えてしまえば独自に計算が進むものであるが、データ同化ではシミュレーションの各タイムステップの計算結果をデータを参考にして修正し、修正された結果を使って次のタイムステップの計算に臨む。この修正のプロセスをはさむことにより、単純なシミュレーションモデルでもより現実にあった予測が

可能になるのである。図1に示すのは、大気・海洋の相互作用を再現するシミュレーションに、海面高度のデータを同化した例である。

上にも述べたように、データ同化とは「データを取り込んだシミュレーション」である。そのため、データ同化の実行にはシミュレーションの実行に加えてデータによる結果の修正を行うことが必要であり、その計算負荷はシミュレーションモデルのその100倍を超える。本研究所では、図2に示す日本SGI株式会社の並列計算機（最大256CPU、最大1920GB共有メモリ）を利用することで、計算負荷の問題を気にすることなくデータ同化実験を進めている。

（上野 玄太）

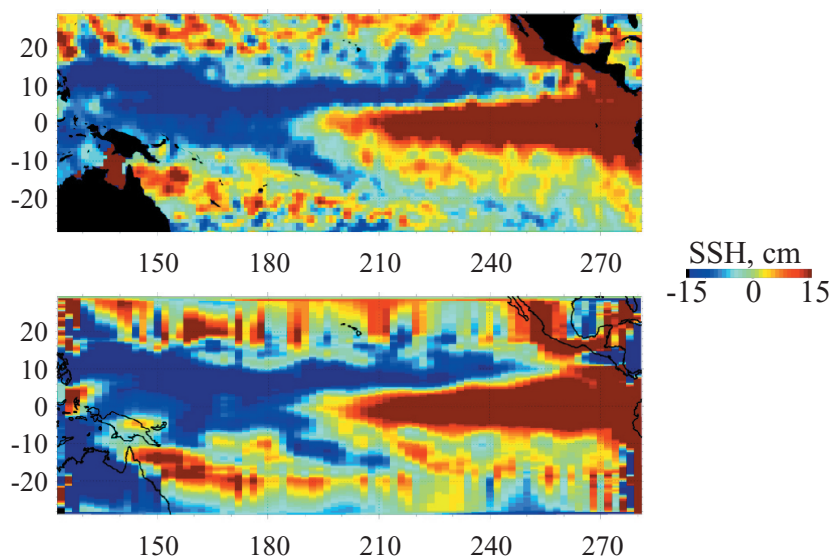


図1. (上) エルニーニョ発生時の海面高度データ、
(下) データ同化したシミュレーションモデル。SSHとはSea Surface Heightの略。



図2. 統計科学用並列計算機
(SGI Altix3700 Super Cluster)。

統計的手法による音声・話者認識

音声は様々な情報システムへの手軽なアクセス手段、または本人確認手段として有望である。アクセス手段として用いる場合、音声の内容を理解する必要があるが、その技術が音声認識である。また音声に含まれる話し手の個性の情報から本人確認を行う技術が話者認識である。ここでは、音声・話者認識の基本的なしくみと、そこでの統計的モデリングの役割について紹介する。

〔音声・話者認識の基本的なしくみ〕

音声は物理的には人間の発声器官で生成される空気の粗密波であり、文字や話者の目印や区切りが入っているわけではない。ある話者が「当たり前 /atarimae/」と発声した時の音声について、各時刻でどの周波数成分がどのくらい含まれるかを調べた結果（色の濃淡で表示）を図1に示す。図1において濃い線、つまりその周波数成分が多く含まれている部分に注目すれば、例えば/a/音と/i/音ではっきり違い、音を区別する特徴がよく表れていることがわかる。また、その模様は話者によっても特徴がある。そのために、音声・話者認識では周波数成分の情報を一般的に利用する。

音声認識では予め母音や子音などの短い音ごとに、その周波数成分のモデルを作成しておく。それらを（意味のある単語の列を表すように）適当に並べ替えてみて、入力音声に最もよく適合するモデルの並びを探す。そして、その並びに対応する単語の列を認識結果とする（図2）。話者認識では予め本人のモデルを作成しておき、入力音声との類似度を調べ、その値に基づいて本当に本人かどうかを判定する（図3）。

〔音声・話者認識の難しさと統計モデルの利用〕

図1では/a/音が3回ほど出現するが、それぞれ時間的な長さが異なり、また前後の音に影響されて濃い線が傾きを持っている様子が見える。音声のモデリングでは、各音（もしくは各話者）の周波数成分の特徴を要領よく表しつつ、時間的な伸縮や周波数成分のばらつきを吸収することが重要である。そこで統計的モデリングが行われる。

音声認識における各音のモデリングでは、時間的な伸縮が可能な隠れマルコフモデルが一般的に用いられる。その各状態は周波数成分のばらつきを吸収できるように混合ガウス分布などに対応させる。そ

のパラメータは数百から数千人の話者が発声した計数十時間分の音声データから学習する。話者認識では混合ガウス分布モデルが一般的に用いられ、そのパラメータは本人が発声した数十秒、数分の音声データから学習する。

〔次のステップへ〕

現在、統計的手法の利用によって、高い精度で音声・話者認識ができるようにな

った。しかし、実用上はまだ、いくつかの課題が残されている。例えば、周囲雑音や話者の違いによる学習とテストデータのミスマッチ、話し方の違い、言い間違いや言い怠け、通信状況の悪化などが挙げられる。特に話者認識では声の経年変化も問題となる。本研究ではそれらの課題を取り扱う、新たな統計的手法の利用について検討を進めている。

（松井 知子）

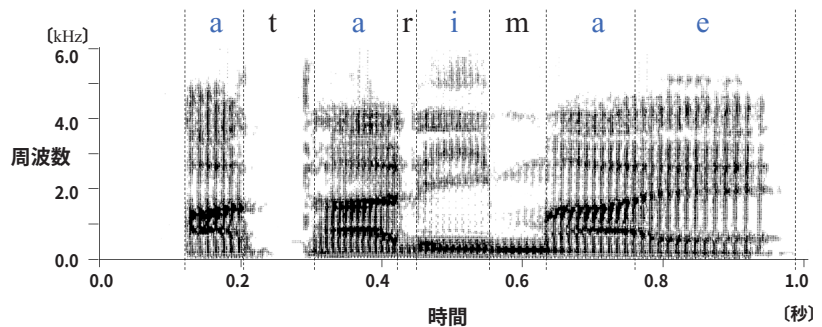


図1. ある話者が「当たり前/atarimae/」と発声した時の音声の周波数成分の情報

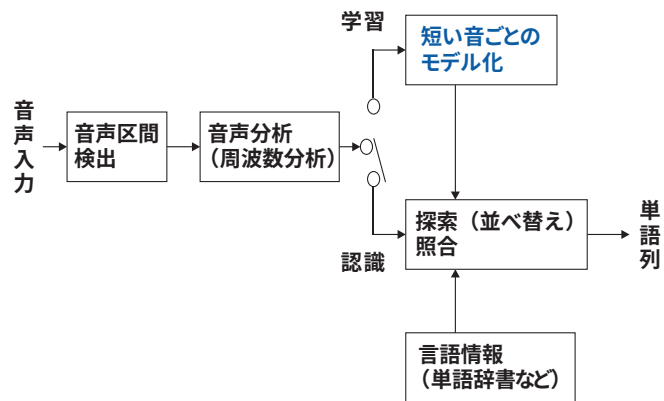


図2. 音声認識のしくみ

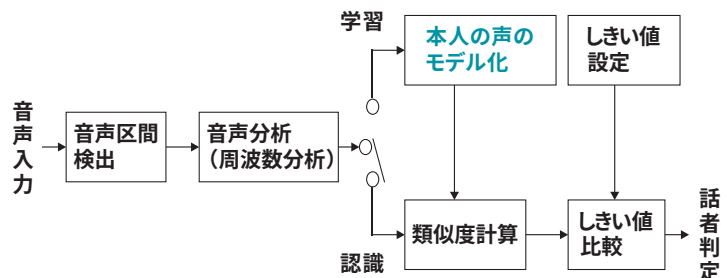


図3. 話者認識のしくみ

情報通信の極限を探る

— 帯域制限無線チャネルにおける高速データ通信 —

筆者らにより提案され、世界に導入された移動通信方式W-CDMAの研究成果に対して2004年3月22日電気通信普及財団賞（テレコムシステム技術賞）が授与された。

本研究は、（１）情報通信の基礎理論、（２）変調と多重アクセス法、（３）符号分割多重による移動通信方式と（４）その理論的基礎、および（５）関連技術よりなる。これをFig.1に示す。

本研究にかかわる基礎理論を1に示す。E. Whittakerは直交符号の基礎を与えた。またH. Lamarrはマイクロ波周波数の高速切り替え（Frequency Hopping: FH）による秘匿通信法を考案した。これはスペクトル拡散（Spread Spectrum: SS）の原型である。C. Shannonは帯域制限されたチャネル（通信路）の容量限界を与えた。また、M. Rogoffは録音円盤の不規則な速度制御（雑音変調）による暗号法を与えた。

多数ユーザの同時通信（多重アクセス）法を2に示す。チャネルの分割（直交化）法として周波数分割（FDMA）、時間分割

（TDMA）がある。新技術として符号分割（CDMA）が注目されている。

CDMAによる移動通信法を3に示す。G. Cooperは音声圧縮とFH-SSによる大容量化を提案した。しかし技術的に理解されなかった。R. DixonによるCDMA/TDMA Hybrid、K. Gilhousen & A. ViterbiによるcdmaOne、A. FukasawaらによるWideband CDMA（W-CDMA）が北米PCS標準化委員会（JTC）に提案された。Dixonの方法では制御チャネルのみSS技術が適用された。Viterbiらによる方法は高圧縮音声、低速度データの伝送を目的とし、ノンコヒーレント（M元符号の利用）伝送である。Fukasawaらによる方法はPCM系列（高速）データの伝送を目的としたコヒーレント（波形）伝送と広帯域スペクトル拡散によっている。W-CDMAおよびcdmaOneは北米2GHz PCS標準方式IS-665およびIS-101となり、また国際通信連盟（ITU）に北米から後に日欧から提案された。

W-CDMAとcdmaOneの通信（伝送）理論上の基本的な相違を4に示す。建物

や地形によるマイクロ波の多重反射（マルチパス）に伴う位相回転は特に深刻な特性劣化をもたらす。W-CDMAはパイロット信号を送信し位相回転を推定して劣化した受信信号から元の正しい信号を復元する（コヒーレント伝送）。またSS変調の拡散帯域幅を最大にとり、広帯域（高速）データを伝送できる。一方cdmaOneはコヒーレント機能がない。また、帯域を分割利用し狭帯域である。

W-CDMAの通信容量はcdmaOneの少なくとも3倍以上である（D.L. Noneakerによる）。

5はその後の研究開発の動向を示す。OFDMはCDMAと異なり室内のコンピュータ通信等を目的とする。筆者らは容量増大のため符号間干渉を除去するDMA/CGMの研究、またデータ処理の高速化・低消費電力化のためのアナログ／デジタルLSIの研究開発を行っている。

雑音を有する帯域制限チャネルでの高速データ伝送の命題に対してW-CDMAはひとつの到達点と言える。

（瀧澤 由美）

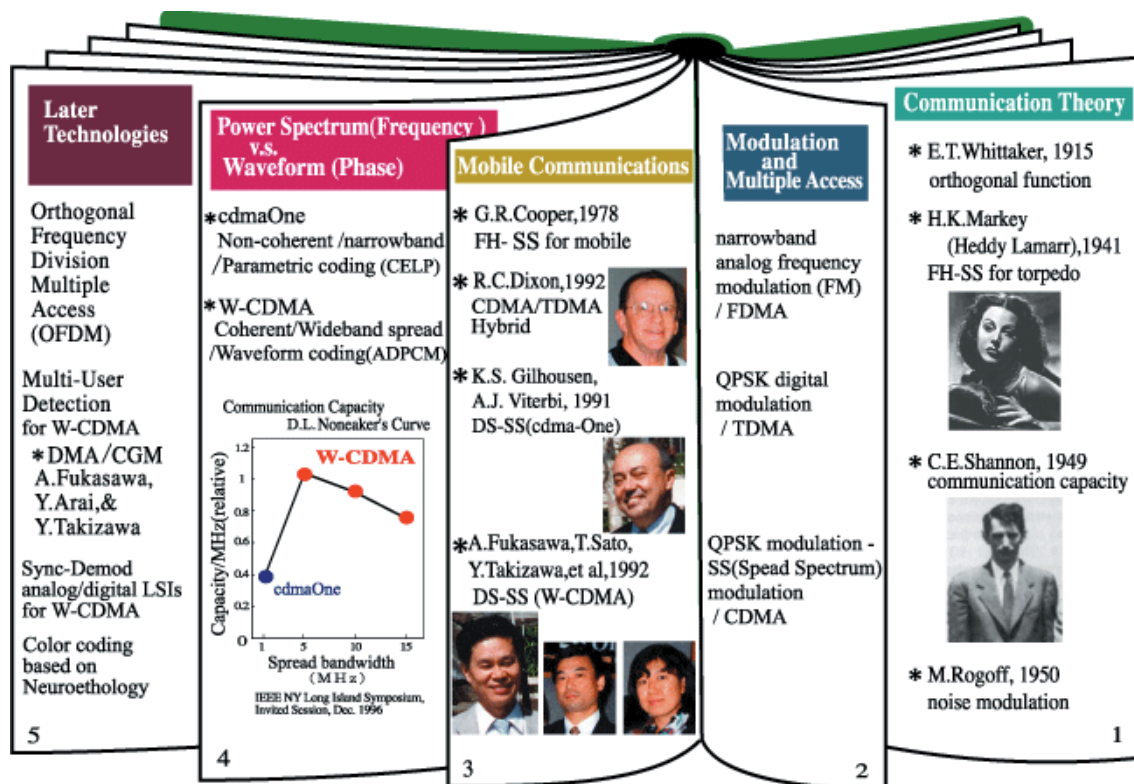


Fig.1 Theory and technology of the W-CDMA in the history of telecommunication

ゲノムデータの解析

現在、人のゲノムデータが着々と蓄積されており、ゲノムデータを観察することで、薬効・副作用・疾患、などとの関連が分かり、治療方法の改善などが期待されている。ここでは、著者が関係しているSNPデータ（一塩基多型：ゲノムデータの一つ）の研究を紹介する。

【SNP型タイピング】

各個人のSNP型は、インベータ法（図1）などを利用して調べられる。インベータ法による結果は図2左のように出力される。この結果図を基にして、各点を適当な意味に基づいて幾つかのグループに分類することによって、各個人のSNP型を決定する。我々が構築した方法論は、分類結果として図2右を出力した。この方法論は癌研究会ゲノムセンターで実際に使用されている。

この研究のキーワードは、尤度原理、正規混合分布、罰則付き尤度、ベイズ規則、ロバスト、などである。各グループの移動やばらつきの違いなどを自動的に

捉えることが可能である。特に、ある情報を罰則部分にうまく組み込むことで、存在しない集団を存在しないと同一し方法論を安定させることが可能になる、という一つの知見を得た。

【ハプロタイプブロック】

ゲノム上には多くの場所にSNPがある。連続したSNPはハプロタイプ型を構成する。例えば、図3左はある領域における5つのハプロタイプ型を表している。最初の3つの頻度が大きく残りの2つの頻度は小さい状態だった。

さて、良く見ると、図3右のように、頻度の小さい2つは頻度の大きい3つの組み換えによる結果と解釈する方がすっきりしそうである。このような特徴的な組み換えの場所はホットスポットと呼ばれ、ホットスポットで分けられた部分はハプロタイプブロックと呼ばれる。このようなブロックを同定することで疾患関連遺伝子を発見するときのパワーを上げることができる。

より広い領域でのSNPの関連度合いを調べたのが図4である。赤い部分はSNPの関連性が高いことを示している。この領域ではブロックが少なくとも3つあることを見て取れる。

我々はハプロタイプブロックを同定する方法論を開発している。この研究のキーワードとしては、潜在変数モデル、EMアルゴリズム、動的計画法、組み換え、モデル選択規準、などがある。

【共同研究】

著者は、癌研究会ゲノムセンターの松浦正明氏・宮田敏氏・牛嶋大氏・磯村実氏、加えて当研究所の江口真透氏・竹之内高志氏らと共同でゲノムデータの解析に関わっている。我々のグループでは、疾患関連遺伝子の発見を目指して、タンパクの同定問題、アレイデータの解析、などの話題にも取り組んでいる。

（藤澤 洋徳）



図1. インベータ法により蛍光強度を観測するための機械。
（写真提供：癌研究会ゲノムセンター）

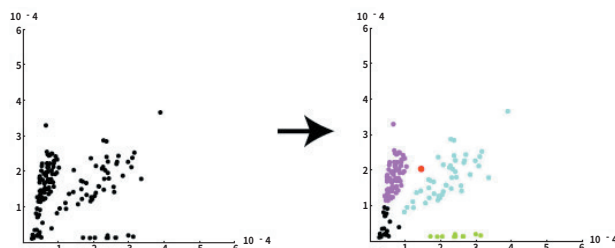


図2. インベータ法による結果図。左は分類前。右は分類後。
（データ提供：癌研究会ゲノムセンター）



図3. 左はある領域の5つのハプロタイプ。右はホットスポットを考慮して解釈しなおした結果。（データ提供：癌研究会ゲノムセンター）

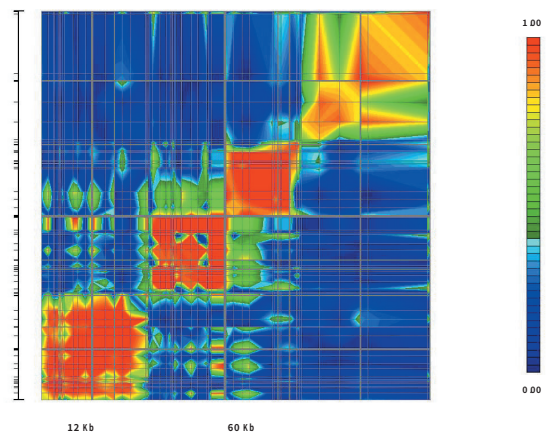


図4. ある領域でのSNPの関連度合い。赤色は対応するSNPの関連度合いが強いことを意味する。（図提供：癌研究会ゲノムセンター）

ブナ林が蘇るメカニズム

〔再生するブナ林〕

ブナという木は、近年の自然環境保全に対する意識の高まりの中で、すっかり日本人の中に定着した感がある。もっとも時既に遅く、日本にあった大半のブナ原生林は伐採されてしまい、大きな面積で残されたブナ林は白神山地などごくわずかしかな。しかし数10年前に伐採されたブナ原生林の跡にブナの森が再生されつつある所も見られる。例えば秋田県田沢湖町の乳頭山山麓には、やや細めのブナが林立し（図1）、新緑時には見事な輝きを見せてくれるが、実はここは約80年前に、わずかな数（だいたい1ヘクタールに5本か10本程度）の大木を除いて伐採された跡に甦った2次林である。

ブナは、クマヤリスに限らず人間が食べてもおいしい大きな実を付ける。母樹のまわりに落下した種子は、そこからリスやネズミに運ばれたりするが、大半は母樹の近くへ散布される。従って、田沢

湖の2次林の場合、残された大木から散布された種子で、今の見事な2次林が形成されたと思われていた。

〔遺伝子を見る〕

この2次林の遺伝子を調べてみる。遺伝子型は、父方由来のものと母方由来のものとの対で決まるが、例えば図1のように、現存大木の2本がdという遺伝子を持っていて、その周囲の若木たちの中にこの遺伝子を持つものが目立ち、それらがこの大木を母樹とする子供達である可能性を示してくれる。

〔点過程モデル〕

ところで、このように「親のまわりに散布された子供たち」は、Neyman-Scott過程という数学でモデル化できる。そこでこのデータにこのモデルを適用してみたところ、意外なことに1haあたり10本以下の保残木からはこのような遺伝子デ

ータは得られず、30-40本くらい母樹がいたはずだという答えが返ってきた（図2）。どうも、この2次林はわずかな保残木から再生したのではなく、伐採前に既に発芽・定着していた稚樹や、あるいは伐採時に落下した種子とか、保残木以外の大木も子孫を残していたと考えざるを得ない。

ということは、「少し大木を残しておけばブナ林は伐採しても再生する」と言うのは間違っていて、「既に稚樹がいくらかいる状態で伐採し、かつそれらが生残できるように必要なら人間が手入れを行えば、ブナの大木を収穫した跡にブナの森が自然に蘇る」と言う方が正しいのかもしれない。それで、田沢湖町2次林の結果だけでは断定できないので、現在、八甲田山麓や安比高原など他のブナ2次林でも同じように遺伝子まで含めて調査し、ブナ林再生のメカニズムを調べている。

（島谷健一郎）

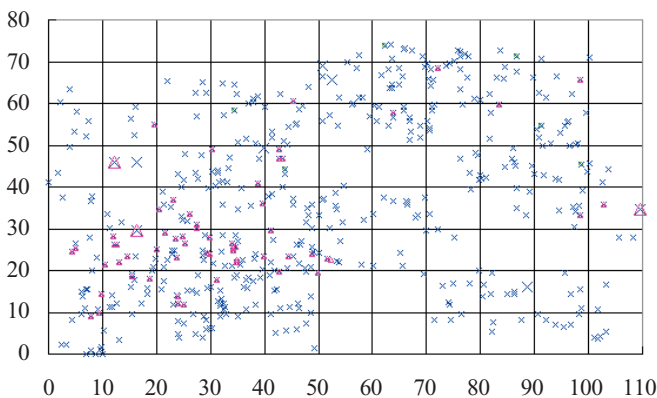


図1 田沢湖町にあるブナ2次林の遺伝子入り立木地図（データ提供：林木育種センター）。線の間隔は10m。

大きな記号は保残母樹（大木）、小さな記号は若木を表す。記号の形は各個体が持つ2つの遺伝子で、○は対立遺伝子b、×はc、△はdを表す。そして、例えば×と△が重なっている個体は遺伝子cとdのヘテロ接合体、単なる×は遺伝子cのホモ個体を表す（Takahashi et al. (2000) を改変）。

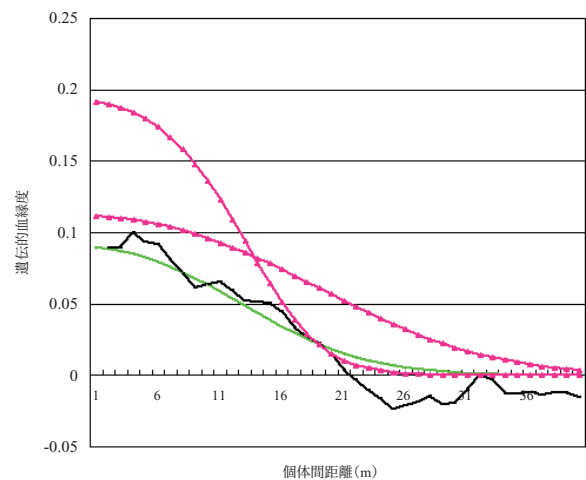


図2 図1の若木が母樹周辺に散布された子供達なら、近接する2本は同じ母樹から生まれた兄弟である場合が多いので、遺伝的血縁度が高くなる。Neyman-Scott過程から理論的に導かれる個体間距離と血縁度の関係は、母樹が1haあたり10本（ピンク線）では、種子散布距離をあれこれ変えても図1の森の遺伝子データから推定したグラフ（黒線）とかけ離れてしまうものしか得られないが、30-40本にすると（緑線）かなり近いグラフが得られる（Shimatani (2002) を改変）。

国民性調査を素材とした社会調査法の研究

〔日本人の国民性調査〕

統計数理研究所では、1953年以来5年に1度、「日本人の国民性調査」（以下単に国民性調査とする）という全国規模の社会調査を実施してきた。昨2003年の秋には、調査開始から50周年となる第11次調査を実施した。国民性調査は、同一の質問項目で調査を繰り返すことによって、日本人の意識動向を計量的に研究することを主要な目的としている。かくも長期にわたって同一方法・同一項目で継続された社会調査は世界的にも例が少ない。

〔調査データの統計的解析法〕

この調査研究の一つの重要な側面は、調査データを素材としたデータ解析法の研究である。国民性調査を素材として発展したデータ解析の手法がいくつもあるが、筆者自身は潜在変数モデルと呼ばれる多様な手法群による調査データ解析法の研究を行っている。

〔調査法研究の例：標本誤差の評価〕

国民性調査の別の役割として調査法研究の素材となることが挙げられる。調査法研究にはいろいろな側面が含まれるが、対象者をどのように選ぶかという標本設計の方法とその標本設計の下での調査精度の評価も、重要な検討課題となる。調査精度は調査結果の利用者に、結果がどの程度信用できるのかに関する具体的な目安を与えるからである。

国民性調査は層化多段無作為抽出法という標本設計を採用している。この設計の下では、対象者を完全にくじ引き式で選ぶ単純無作為抽出——この方法は現実の調査場面では適用不可能である——の場合と比べれば、精度が悪くなる。図は1998年の第10次国民性調査で、調査精度を単純無作為抽出の理論値と比較したものである。調査項目の各回答カテゴリーの集計結果（横軸）に、どの程度の標本誤差を見込む必要があるか（縦軸）をプロットしている。単純無作為抽出の場合と比べると、1.1～1.3倍程度の誤差が見込まれることを意味しており、標準的な設計の全国調査では経験的にこの程度の誤差の倍率が得られることが多い。

ここでのポイントは、データの取得デザインが調査精度に影響することで、取得方法について考えることが、取得した

データを解析することと同様に重要な課題となる所以である。

〔社会調査法研究の総合性〕

国民性調査はいろいろな役割を担っている。上に述べたような側面つまり「計量的日本人研究」「データ解析法の研究」

「調査方法論の研究」は、国民性調査にとっていわば三位一体である。この目的を適切に実現するために、調査計画・データの取得・データ解析に至る総合的なプロジェクトとして研究を構想し機能させなければならない。

（前田 忠彦）

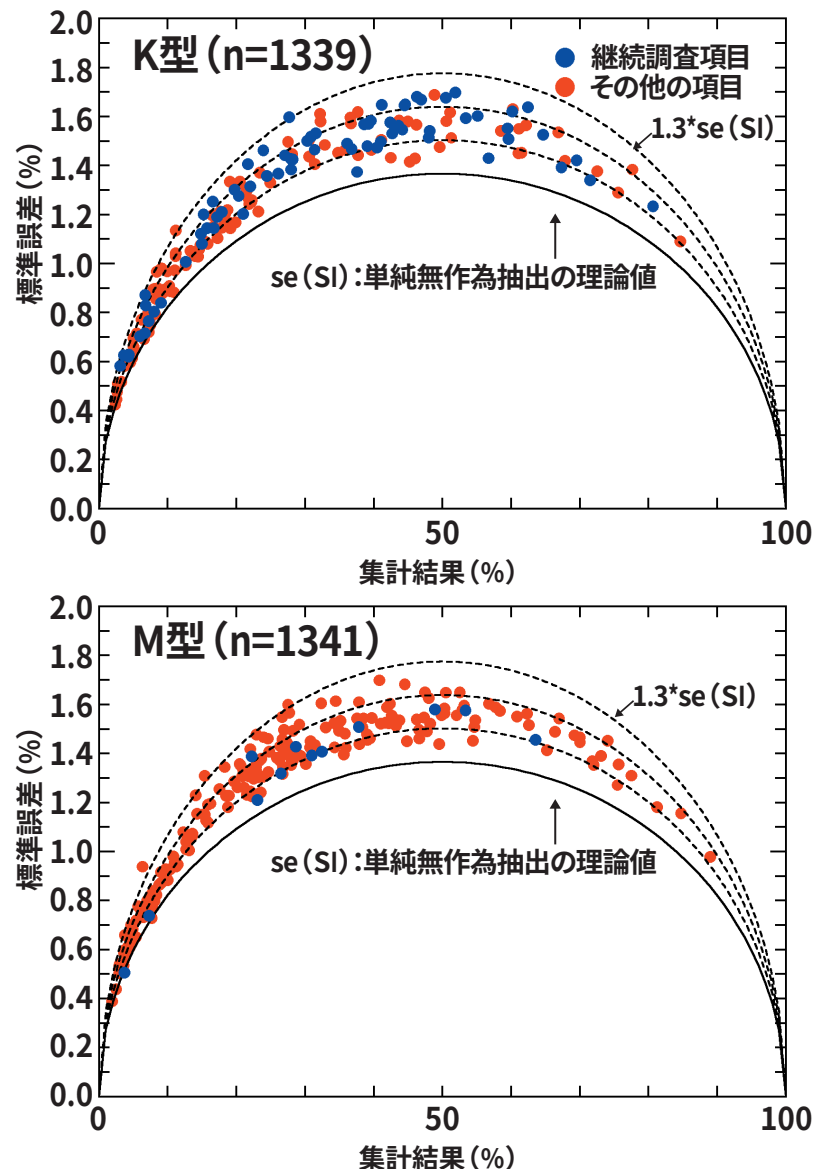


図. 「第10次 日本人の国民性調査」における標本誤差の評価の例。
K型、M型の2種類の調査票に含まれる全調査項目での検討。

研究系

統計基礎研究系

統計科学を科学として基礎づける独立した統計理論の研究と、技術としての統計的方法に明確な理論的根拠を与える基礎的研究を行っています。4つの研究部門は互いに有機的に連携し、不確実性のもとでの統計科学の基礎にかかわるさまざまな問題を発見し解決するための統計理論の構築とその適切な適用方法の研究に取り組んでいます。

目的	研究部門	研究内容
統計の基礎理論の研究	推測決定理論	データから事象の本質を統計的に推定するための推測理論、最適行為を決定するための決定理論の研究を行う。
	基礎概念	統計学を構成する基礎概念の研究を行う。
	応用確率論	不確実な現象のモデル化とその解析、確率過程論とその統計理論への応用の研究を行う。
	確率・分布理論（客員）	統計に関する確率理論並びに分布理論等の研究を行う。

調査実験解析研究系

個別諸科学における具体的な数理的問題を素材に、データの獲得や分析の方法を数理的に定式化し、実際の統計数理的方法を研究・開発することを課題としています。したがって、接点となる研究対象分野は自然・人文・社会科学のさまざまな領域にわたりますが、目的は、統計数理を用いた個別科学の研究ではなく、個別科学に想を得た統計数理の研究にあります。

目的	研究部門	研究内容
データ獲得法とデータ解析法の研究	標本調査	社会調査法（標本調査法を含む）と推測法の研究を行う。
	空間事象	形状に関する統計的解析など空間事象の研究を行う。
	多次元解析	計量データ、および質的データなどを含む非計量データの多次元解析の研究を行う。
	パターン解析	探索的方法論を含む分類解析、パターン認識の研究を行う。
	系列事象	突発現象や構造変化現象など時間および時空間データのモデル化と統計解析法の研究を行う。
	実験計画（客員）	実験の最適計画法、推定理論の研究を行う。

予測制御研究系

多数の要因が複雑に関連し合いながら時間とともに変動するダイナミックな現象の予測・制御・最適化およびそれを実現するための計算手法に関する研究を行っています。このため特に時系列模型、確率場模型、非数値的模型、大規模システムなどの統計モデルの設計・解析・運用およびそれに基づく統計的推論法の理論とその実用化に関する研究を行っています。また、これらの基礎となる計算技術と計算システムの開発をも併せて行っています。

目的	研究部門	研究内容
統計モデルによる予測、制御および最適化ならびにこれらに関する計算手法の研究	システム解析	相互に依存しながら時間的に変動する確率的対象を動的システムとして表現、同定、状態推定するための理論、方法及び応用の研究を行う。
	予測理論	統計的予測の理論と応用に関する研究を行う。
	制御理論	統計的予測の理論と応用に関する研究を行う。
	数値的最適化	複雑なシステムの最適化の方法である数値的最適化の研究を行う。
	統計計算システム	統計計算のための計算システム、アルゴリズム、シミュレーションの研究を行う。
	非数値的情報処理研究部門	データから必ずしも数値的でない「質」や「構造」などの形の情報を取り出すこと、及び非数値的データから情報を抽出する方法を研究する。メタ技術としての情報処理に限らず自然現象としての情報処理の研究も行う。
	大規模システム（客員）	複雑かつダイナミックな大規模システムの推測に関する研究を行う。

領域統計研究系

自然科学、人文社会科学等の種々の領域における実証的分析を通じて、各領域に適した統計的方法に関する研究を行っています。たとえば生物、医学統計、結晶の対称性、意識の国際比較、心理学データの解析などの研究が、国内外の大学、研究機関等の研究者と共同ですすめられています。

目的	研究部門	研究内容
自然科学の領域、人文社会科学の領域ならびに両領域にまたがる分野の統計的研究	自然科学領域	自然科学領域の統計的研究を行う。
	人文社会科学領域	人文科学・社会科学領域の統計的研究を行う。
	複合領域（客員）	自然科学領域および人文社会科学領域にまたがる分野の統計的研究を行う。

附属施設

統計計算開発センター

統計計算の基礎的研究とそれを共有記憶型並列計算機、分散記憶型並列計算機、計算機クラスター上で実現することに関する研究を広く行っています。物理乱数発生のための機構についても研究しています。物理乱数を所内外からインターネットを通してオンデマンドでダウンロードするためのシステムを研究・開発し、公開に向けたテスト中です。新しい統計解析言語、グラフィックユーザインタフェース（GUI）、分散処理などの機能を備えた統計解析システムについての研究・開発も行なっています。そして、共同利用、所内利用のための計算システムとLAN、WANに関する企画・管理・運用を行っています。

目的	内容
統計計算に関する研究および計算システムとネットワークに関する企画・整備・運用・管理	研究開発第1部 統計計算に関する研究を行うとともに、計算システムに関する企画、整備、管理及び運用にあたる。
	研究開発第2部 統計計算に関する研究を行うとともに、計算機ネットワークに関する企画、整備、管理及び運用にあたる。

統計科学情報センター

統計科学に関する幅広い研究を行うとともに、外国人客員教員部門を持つ研究施設として国際交流を図り、統計科学に関する研究交流一般の推進、学術情報の提供、統計科学の教育普及に当たっています。統計科学では国内唯一の独立した研究機関として統計科学に関する図書・資料を幅広く収集しており、インターネットによる検索が可能となっています。また、本研究所の研究成果を出版して国内外の研究者に伝える一方、衛星通信による研究教育活動の公開、インターネットによる研究情報の提供、公開講座やセミナーの開催等により統計科学の成果を社会に還元することにも力を注いでいます。

目的	内容
統計科学に関する研究および国内的、国際的研究交流の促進、研究成果の出版、公開、統計科学の教育・普及	統計科学研究交流部 統計科学に関する研究を行うとともに、統計科学に関する国際・国内研究交流の推進をはかる。
	統計科学教育情報部 統計科学に関する研究を行うとともに、統計科学に関する研究指導及び普及、学術情報並びに図書・資料等の収集、管理提供及び公開に当たる。
	統計科学研究部（外国人客員） 外国人客員教員による統計科学の理論と応用に関する研究を行う。

予測発見戦略研究センター

複雑なシステムが生み出す大量のデータから有用な情報を抽出し利用する「予測と発見」のためのモデリングや推論アルゴリズムなどの研究および統計ソフトウェアの開発を、ゲノム科学や地球・宇宙科学等の実質科学の具体的課題の解決に即して行っています。

目的	内容
予測と発見のためのモデリング、推論アルゴリズムなどの研究及びその応用を通じた実質科学の具体的課題の解決	ゲノム解析研究グループ さまざまな生物のゲノム比較を通じた、生物の進化とその結果生じた生物多様性の理解
	動的磁気圏モデル研究グループ 大規模データベースからの統計モデルによる電流系の自動同定と、地球磁気圏の時空間経験モデルの構築
	地震予測研究グループ 統計モデルによる地震（余震）活動の計測、異常現象の定量的研究、および、それらにもとづく地震（余震）の発生確率予測とその評価法の研究

交流協定締結研究機関

アメリカ合衆国センサス局	アメリカ合衆国（ワシントン）	1988.7.27～
数学センター財団	オランダ王国（アムステルダム）	1989.5.10～
キューバ神経科学研究センター	キューバ（ハバナ）	1999.12.27～2004.12.26
統計学研究協会	ニュージーランド（ウェリントン）	2001.10. ～2006.10.
ソウル大学複雑系統計研究所	大韓民国（ソウル）	2002.10.17～

国際シンポジウム（平成15年度）

ISM Symposium：環境科学と統計科学の新たな融合

期間：2003年9月10日(水)

場所：統計数理研究所

Science of modeling－The 30th Anniversary of the Information Criterion (AIC)－

期間：2003年12月14日(日)～17日(水)

場所：パシフィコ横浜

国際共同研究（平成15年度）

脳機能の非線形ダイナミクス解析	国立神経科学センター	尾崎 統
	国立サイバネティック数学・物理学研究所（キューバ）	
統計地震学の共同研究	台湾国立中央大学統計研究所（台湾）	庄 建倉
分子データによる哺乳類系統進化	上海復旦大学（中国）	曹 纓
応用化学における計算的方法に関する研究	チェコ工科大学（チェコ共和国）	田邊 國士
国際比較調査に関する研究	台湾輔仁大学（台湾）	村上 征勝
国際比較調査に関する研究	中国人民大学（中国）	村上 征勝
計算機統計学に関する共同研究	ソンスル大学（韓国）	中野 純司

外国人研究員（平成15年度）

Michel-Marie DEZA<フランス>（フランス国立科学研究センター）：組み合わせ論

程 維虎<中華人民共和国>（北京工業大学応用数理学院）：生物統計学における理論と実際

Peng HUI<中華人民共和国>（中南大学）：発電プラントの排出NO_xの非線形予測と脱硝システムの最適制御

John Brian COPAS<英国>（ウォーリック大学）：統計的パターン識別のための新しい方法論

Wenwei REN<中華人民共和国>（復旦大学 生物多様性研究所）：生物多様性の分子系統学的解析

Milan VLACH<チェコ共和国>（カルル大学 法政大学）：公平な分割のアルゴリズムと解析

Andrew Michael SHEDLOCK<米国>（ワシントン大学）：分子系統樹法の開発と魚・哺乳類への応用

Andreas GALKA<ドイツ共和国連邦>（キール大学応用物理学科）：EGGデータの時空間モデリング

Renato D.C.MONTERIO<ブラジル>（ジョージア工科大学）：対称性上の線形計画問題の解法とその周辺

Nayeema SULTANA<バングラデシュ>（イスラミア大学）：独立成分分析による画像認識

Riera JORGE<キューバ>（東北大学未来科学技術共同研究センター）：近赤外線スペクトロスコピーデータの非線形時系列モデリング

Mathieu DUTOUR<フランス>（パリ高等師範学校）：結晶群の出現頻度

Elena PANTELEEVA<ロシア>（モスクワ州立教育大学）：ボロノイ・ラティスの研究

Markus Franziskus MULLER<ドイツ共和国連邦>（モロレス州立大学）：EGGデータの非線形ダイナミクス

共同利用

大学等に所属する研究者が、研究所の施設を利用したり、研究所において統計に関する数理及びその応用の研究を行い、学術研究の発展に資することを目的としています。

共同利用の専門分野

共同利用は次のような専門分野に分類されています。この表は、申請者が主な研究領域の欄を参照して、適切な共同利用を申請していただくための参考資料です。

専門分野	主な研究領域
理論・方法論	1. 基礎理論関係 統計推測理論、応用確率論、データ解析の基礎研究、統計学の歴史、統計教育
	2. 計算と最適化 最適化、大規模線形計算、超高次元数値積分、インポートランスサンプリング、乱数、ニューラルネット、推論計算
	3. 時系列 時系列のモデリングと解析・予測・制御に関する研究
	4. 調査理論 統計データの取得法と解析法、統計的実証の理論と方法に関する研究
応用分野	5. 理工学関係 理学、工学における統計科学の実践
	6. 宇宙・地球科学 地球・惑星科学、宇宙科学に関連するデータの統計的解析
	7. 生物・医学 生物学・医学・薬学・農学・生活科学等の生命科学分野における統計的実証研究
	8. 人文・社会科学 人文・社会科学における統計情報の活用法の研究
	9. 環境科学 環境と生態学に関する統計学的研究
	10. その他 上記以外の研究領域

専門分野		平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度
理論・方法論	1. 基礎理論関係	26件	24件	21件	22件	18件
	2. 計算と最適化	10	7	9	8	7
	3. 時系列	19	21	20	16	13
	4. 調査理論	4	3	4	2	3
応用分野	5. 理工学関係	11	18	11	10	6
	6. 宇宙・地球科学	4	4	4	8	5
	7. 生物・医学	28	27	23	26	25
	8. 人文・社会科学	13	12	15	13	10
	9. 環境科学	4	8	9	6	10
	10. その他		1	4	3	2
計		119	125	120	114	99

共同利用採択課題一覧（平成16年度）

平成16年5月1日現在

共同利用登録（10件）

分野	研究課題名	利用登録者（所属）
基礎理論研究系	学校教育における統計教育について 安定分布の適合度検定	伊藤 一郎（東京学芸大学・教育学部） 松井 宗也（東京大学・大学院経済学研究科）
計算と最適化	豊かな時間構造を持つ動的な生物情報処理の理論研究	藤本 仰一（東京大学・大学院総合文化研究科）
時系列	脈波データのカオス性解析 フラクタル次元を用いた地磁気データ解析 状態空間モデルによるネットワークトラヒック時系列の成分分解	米本 孝二（九州大学・大学院医学研究院） 川口 淳（九州大学・大学院数理学府） 今津 和之（法政大学・工学部）
理工学関係	情報量基準に基づく加速寿命試験データの統計解析	貝瀬 徹（神戸商科大学・商経学部）
生物・医学	Beyond Analysis of Variance データ解析用ソフトウェアの開発	広津 千尋（明星大学・理工学部） 吉岡 耕一（東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科）
人文・社会科学	論述文の文章構造の研究－論述文を支える文型の確定を目指して－	村田 年（慶應義塾大学・国際センター）

共同利用研究1（22件）

分野	研究課題名	利用登録者（所属）
基礎理論研究系	非可換確率空間における分布論に関する研究	吉田 裕亮（お茶の水女子大学・理学部）
計算と最適化	マルコフ連鎖モンテカルロ法による項目応答理論モデルの パラメータ推定に関する研究	佐藤 喜一（宮城工業高等専門学校・電気工学科）
時系列	非対称分布を用いた非ガウス型時系列モデル ガスコンバインドサイクル発電プラント排煙脱硝制御改善に関する研究 金融リスクの制御と資産最適配分に関する研究 計量ファイナンスにおける離散モデリングとその応用 新分野開拓／経済物理とその周辺 POSデータにおける価格反応分析 臨床における経時データの解析	永原 裕一（明治大学・政治経済学部） 尾崎 統（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系） 尾崎 統（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系） 川崎 能典（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系） 田中美栄子（鳥取大学・工学部） 近藤 文代（筑波大学・社会工学系） 石黒真木夫（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系）
理工学関係	複雑系の相転移の数値的研究 統計論的トンネル速度理論の開発 ポリマー分別回収のためのサンプリング調査方法 アナログ情報処理方式とNeuron MOSによる実現 聴覚の音源方向の推定機構の統計モデルに関する研究	加國 克己（東京慈恵会医科大学・医学部） 武次 徹也（お茶の水女子大学・大学院人間文化研究科） 貝原巳樹雄（一関高等専門学校・物質化学工学科） 柴田 直（東京大学・大学院新領域創世科学研究科） 松井 知子（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計開発センター）
宇宙・地球科学	地震波時系列解析にもとづく地球内部短波長不均質構造評価に関する研究	西澤 修（独立行政法人 産業技術総合研究所・地圏資源環境研究部門）
生物・医学	疾病集積性検定法の開発とシミュレーションに基づく評価 喘息発作の環境因子によるモデル 比較ゲノム学による真核生物の系統進化の解明	高橋 邦彦（厚生労働省 国立保健医療科学院 技術評価部統計高度利用室） 清水 悟（東京女子医科大学・医学部） 橋本 哲男（筑波大学・生物科学系）
人文・社会科学	生産関数の特定化に関する統計的推測	川崎 能典（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系）
環境科学	地球環境のリモートセンシングと統計的方法 東京湾の水質の長期的な変動に関する研究 ダイオキシン類組成解析による挙動並びに発生源の検討	柏木 宣久（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 柏木 宣久（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 佐々木裕子（東京都・環境科学研究所）

共同利用研究2（61件）

分野	研究課題名	利用登録者（所属）
基礎理論研究系	システム障害の統計的推測 漸近展開の研究 統計データ公開システムの開発・利用に関する研究Ⅱ レヴィ過程で駆動される確率過程の統計的推測 非線形構造探索のための統計的モデリング 離散確率分布とその統計的応用の研究 乱数生成法とその検定の研究 独立成分分析に関する理論とその応用 混雑された鮫やイルカの数への拡張Zero-Inflated Poisson回帰モデル の適用 データ指向型統計事例データベースの構築に関する研究 確率解析による統計学の研究 球面および空間のランダム分割の研究 離散幾何構造へのランダムパッキング	二ツ矢昌夫（弘前大学・理工学部） 吉田 朋広（東京大学・大学院数理学研究科） 宿久 洋（鹿児島大学・理学部） 内田 雅之（九州大学・大学院数理学研究科） 小西 貞則（九州大学・大学院数理学研究科） 平野 勝臣（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計基礎研究系） 谷口 礼偉（三重大大学・教育学部） 南 美穂子（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計基礎研究系） 南 美穂子（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計基礎研究系） 森 裕一（岡山理科大学・総合情報学部） 阪本 雄二（広島国際大学・人間環境学部） 磯川 幸直（鹿児島大学・教育学部） 伊藤 栄明（情報・システム研究機構 統計数理研究所領域統計研究系）
計算と最適化	Java技術を活用したe-statistical system Jaspの機能拡張 線形計画問題および半正定値計画問題に対する数値解法の基礎的研究 凸計画問題に対する内点法の研究と統計および制御への応用 医療・介護における最適スケジューリングの研究 局所モーメント法に関する研究 数値的最適化を基盤とした計算制御論の研究 2次錐計画とパターン認識	小林 郁典（徳島文理大学・工学部） 土谷 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系） 小原 敦美（大阪大学・大学院基礎工学研究科） 池上 敦子（成蹊大学・工学部） 寒河江雅彦（岐阜大学・工学部） 延山 英沢（九州工業大学・情報工学部） 村松 正和（電気通信大学・情報工学科）

（次頁につづく）

分野	研究課題名	利用登録者（所属）
時系列	粒子型フィルタによる時系列解析の動的識別問題への応用	生駒 哲一（九州工業大学・工学部）
	状態空間モデルのマーケティングデータへの応用	山口 類（九州大学・大学院数理学研究院）
	脳機能の非線形ダイナミックス解析	尾崎 統（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系）
	モバイルメール広告の効果測定に関する研究	近藤 文代（筑波大学・社会学系）
調査理論	個票データの開示におけるリスクの評価と官庁統計データの公開への応用 自記式調査における文脈効果の研究	佐井 至道（岡山商科大学・商学部） 土屋 隆裕（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系）
宇宙・地球科学	応力変化に起因する地震活動の時間変動 地震活動予測のための事前分布の基礎的調査 GPSデータを用いた電離圏・プラズマ圏電子密度トモグラフィー 超大規模人工衛星データセットからの情報の組織的抽出・統合と可視化技術の応用(3) プラズマ粒子速度データの混合分布モデルによる分析	岩田 貴樹（独立行政法人 防災科学技術研究所・固体地球研究部門） 神定 健二（気象庁地震火山部地震津波監視課精密地震観測室） 上野 玄太（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系） 上野 玄太（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系）
	分子系統樹推定法の開発 脊椎動物におけるアミノ酸サイト別進化速度についての研究 類洞の立体構造に影響を及ぼす肝細胞の形状——その統計的解析 ブナ林の遺伝構造とその解析のための空間統計学 多年生林床草本の区間的個体群動態解析 表皮ランゲルハンス細胞の空間配置モデル 高齢者におけるウエスト身長比の冠動脈疾患予防への有用性 色調の異常を主体とした皮膚病変の数値化と増殖・分布モデルの作成 健康に深く関連する生活習慣のコウホート分析 相対性を考慮した安全性評価の設計 21世紀型保健医療指標の開発(3) 形態形成育種形質の評価における簡便な光計測による解析と利用 生物統計学における科学的証拠生成のための研究方法の改善 脳卒中死亡率の動向からみた脳卒中对策の評価 カオス理論による糖尿病血糖値時系列データの短期予測システムの構築と検証 水産資源に対する観察データ解析のための統計推測 亜熱帯林における樹木の種子散布と実生定着過程に基づいた 林木種多様性維持機構の解明 照葉樹林のギャップ動態と樹木更新を抽出できる野外調査法と統計解析	中村 永友（札幌学院大学・経済学部） 長谷川政美（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系） 和田 康彦（佐賀大学・農学部） 種村 正美（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 島谷健一郎（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 島谷健一郎（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 窪田 泰夫（香川大学・医学部） 中山 晃志（大分県立看護科学大学・人間科学講座） 今山 修平（独立行政法人 国立病院機構 九州医療センター） 中村 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 柳本 武美（情報・システム研究機構 統計数理研究所領域統計研究系） 大野ゆう子（大阪大学・大学院医学系研究科） 平田 豊（東京農工大学・大学院農学研究科） 藤井 良宜（宮崎大学・教育文化学部） 中村 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 有田清三郎（関西医科大学・数学教室）
生物・医学		北門 利英（東京海洋大学・海洋科学部） 久保田康裕（鹿児島大学・教育学部）
		真鍋 徹（北九州市立自然史・歴史博物館）
		鄭 躍軍（人間文化研究機構 総合地球環境学研究所・研究部） 中村 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 高橋 薫（豊田工業高等専門学校・一般学科）
		中村 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 中村 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 植木 武（共立女子短期大学・生活科学科） 村木 英治（東北大学・教育情報学研究部）
環境科学	深海底のメタンハイドレート崩壊に伴うメタンガス循環過程のモデル化 点過程モデルと分子遺伝マーカーによる天然林施業の検討 リモートセンシングデータの解析とその植物生態学への応用 炭素収支を考慮した状態依存型最適森林経営モデルの構築	福水 健次（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計基礎研究系） 島谷健一郎（情報・システム研究機構 統計数理研究所調査実験解析研究系） 西井 龍映（九州大学・大学院数理学研究院） 吉本 敦（東北大学・大学院環境科学研究科）
その他	オンライン・ラーニングを目指した統計科学コンテンツ開発に関する基礎的研究	金藤 浩司（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計科学情報センター）

共同利用研究 3（1件）

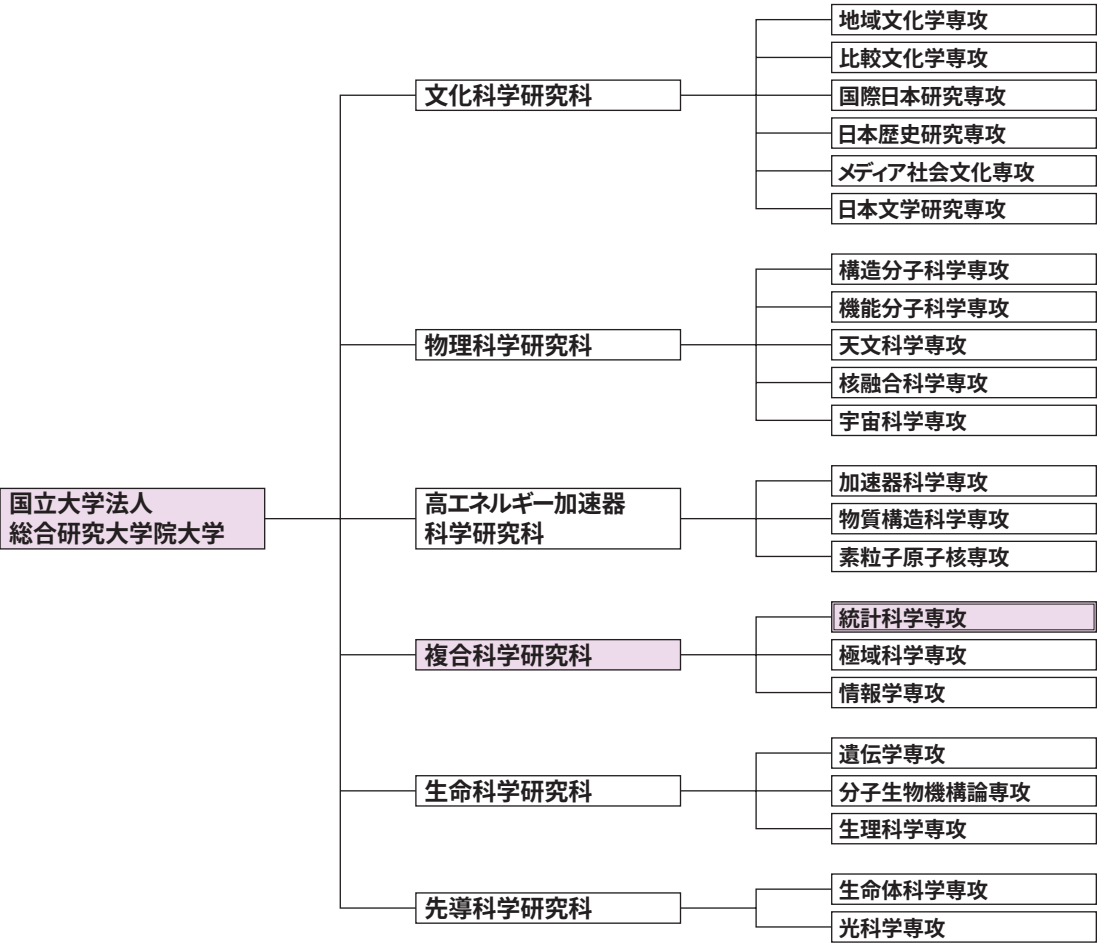
分野	研究課題名	利用登録者（所属）
環境科学	水環境問題に於ける統計的認識手法の確立と実務での検証	岩瀬 晃盛（広島大学・大学院工学研究科）

共同研究集会（9件）

分野	研究課題名	利用登録者（所属）
基礎理論研究系	無限分解可能過程に関連する諸問題	平場 誠示（東京理科大学・理工学部）
	極値理論の工学への応用	高橋 倫也（神戸大学・海事科学部）
計算と最適化	最適化：モデリングとアルゴリズム	土谷 隆（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系）
	動的システムの情報論 4	藤本 仰一（東京大学・大学院総合文化研究科）
理工学関係	不完全情報下における制御系設計に関する研究	宮里 義彦（情報・システム研究機構 統計数理研究所予測制御研究系）
	21世紀の診断工学とその周辺	眞溪 歩（東京大学・大学院新領域創成科学研究科）
	乱流の統計理論とその応用	岡崎 卓（情報・システム研究機構 統計数理研究所統計科学情報センター）
環境科学	環境統計データ解析の理論と実際	清水 邦夫（慶應義塾大学・理工学部）
その他	統計サマーセミナー	坂本 亘（大阪大学・大学院基礎工学研究科）

大学院組織

統計数理研究所は、昭和63年10月に開学した学部を持たない大学院だけの大学、総合研究大学院大学（神奈川県三浦郡葉山町）の基盤機関の一つとして、創設時から統計科学専攻を設置し、平成元年4月から学生を受け入れて、博士後期課程の教育研究を本研究所で行っています。



講座の概要

本専攻は、科学的仮説の構築・検証等、合理的な推論あるいは予測の実現を目的とするデータの有効利用に関する教育研究を行います。統計基礎、調査実験解析、予測制御、領域統計の4講座で構成され、統計科学の新分野を生み出すような創造性豊かな研究者を養成することを目的としています。

講座名	内 容
統計基礎	統計科学の基礎概念（ランダムネス、尤度、エントロピー等）、統計的推論、並びにその基礎となる確率、確率分布、確率過程等の確率機構に関する教育研究を行います。
調査実験解析	標本調査法、実施計画等のデータ収集に係る諸方法、並びに空間事象、多次元解析、パターン解析、点過程・時空間事象等の統計解析に係る諸方法に関する教育研究を行います。
予測制御	統計モデル構成とデータに基づくモデル評価を組織的に用いて統計的推論法及びそれに基づく予測・制御・管理の理論と応用、並びに統計的推論をコンピュータによって実行するための数値・非数値計算及び最適化の理論とアルゴリズムに関する教育研究を行います。
領域統計	治療効果・生活習慣の健康要因評価及び安全評価に関した生物統計手法、理工学等の分野における空間的、かつ、動的な扱いを要する現象の解析法、並びに人間行動の測定と分析のための統計的方法等に関する教育研究を行います。

教育研究の特色

＊理論から応用までの多分野にわたる研究者により、統計科学全般についての教育、研究が行われています。 ＊統計数理研究所においては大学共同利用機関として、他の大学・研究機関とのユニークな共同研究が活発に行われ、それらに参加することができます。 ＊優れたハードとソフトの環境が準備されています。 ＊国の内外からの多くの訪問者と研究交流を行うことができます。 ＊総合研究大学院大学では東京工業大学大学院、お茶の水女子大学大学院と学生交流協定を結んでおり、必要であれば単位を取得することができます。

修了要件および学位の種類

本専攻の修了要件は、大学院に3年以上在学し、10単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、本大学院の行う博士論文の審査及び最終試験に合格することとしています。その場合には、博士（学術）の学位が授与されます。なお、優れた研究成績を上げた者の在学年限については、弾力的な取扱いがされることがあります。

入学定員及び在学生数

平成16年4月1日現在

入学年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
定 員	4	4	4	4	4	4
現 員	3②	2①	7①	5(1)④	6②	4②

() は国費留学生で内数、○は有職者で内数

入学者の出身大学

国公立：北海道大学1・東北大学2・福島大学1・筑波大学5・埼玉大学1・千葉大学1・東京大学12・東京学芸大学1・東京工業大学3・東京商船大学1・お茶の水女子大学1・一橋大学2・名古屋大学2・大阪大学2・島根大学2・九州大学2・北陸先端科学技術大学1・大阪市立大学1
私 立：慶應義塾大学1・中央大学4・東京理科大学3・東洋大学1・日本大学2・法政大学5・早稲田大学4・京都産業大学1
外 国：中国科学院1・中国科学技術大学1・東北工科大学1・吉林師範大学1・香港科技大学1・Colorado州立大学1・Hawaii大学1・Campinas大学(ブラジル)1・Dhaka大学(バングラディシュ)2・Jahangirnagar大学(バングラディシュ)2・Rajshahi大学(バングラディシュ)1・オハイオ大学1

学位授与数

平成4年度	〃 (〃) 1名	平成10年度	〃 (〃) 4名 (論文博士1名を含む)
平成5年度	〃 (〃) 2名	平成11年度	〃 (〃) 6名
平成6年度	〃 (〃) 7名	平成12年度	〃 (〃) 5名
平成7年度	〃 (〃) 6名 (論文博士1名を含む)	平成13年度	〃 (〃) 5名
平成8年度	〃 (〃) 3名 (論文博士1名を含む)	平成14年度	〃 (〃) 4名
平成9年度	〃 (〃) 1名	平成15年度	〃 (〃) 8名 (論文博士3名を含む)

修了生等の現在

国公立大学等：東京大学助教授・筑波大学助教授・埼玉大学助教授・山梨医科大学助教授・電気通信大学助教授・神戸商科大学助教授・九州工業大学助教授・筑波大学講師・北海道大学助手・琉球大学助手・東京水産大学助手・広島大学助手・東京工業大学助手・理化学研究所研究員・統計数理研究所研究員
私立大学等：旭川大学教授・札幌学院大学教授・明治大学助教授・札幌学院大学助教授・城西大学講師・札幌学院大学講師・青山学院大学助手
外国の大学：Jahangirnagar大学教授・Deakin大学講師・Massey大学研究員・Otago大学研究員・Wurzburg大学研究員・Hong Kong Baptist大学講師
民間企業等：日立製作所中央研究所研究員・新昭和・公立学校教諭・NTTコミュニケーション科学研究所研究員・財団法人統計情報研究開発センター・東京都精神医学研究所学振特別研究員・みづほ信託銀行年金運用研究所研究員・ニッセイ基礎研究所主席主任研究員

研究成果の普及

公開講座

沿革

統計数理研究所における社会人教育は、研究所設立時（昭和19年）に附置された文部省科学研究補助技術員養成所数値計算第一期養成所に始まります。

昭和22年には、当時の統計行政組織の改善や不足していた統計職員の養成機関として、中核となる統計技術職員や統計技術教育者を養成するために、附属統計技術員養成所が開設され、本格的な社会人教育が始まりました。

その後、社会情勢の変化に伴い、当初の目的であった優秀な統計技術員を養成し、社会に供給するということから、しだいに一般社会人に対する統計教育に重点が移り、公開講座が開講されるようになりました。また、統計的方法が普及し、様々な分野に応用されるに至り、より広範で高度な統計学の教育の必要性が叫ばれ、その要請に応えるべく講義内容も豊かになっていきました。

昭和40年代に入ると、講座数は年間に6～8講座となり、大阪、岡山、福岡などの地方でも講座が開かれるようになりました。

昭和60年、本研究所の大学共同利用機関への改組転換に当たり、附属統計技術員養成所は廃止されることになりました。しかし、公開講座に対する社会的要求は強く、統計科学情報センターが中心になり、年間3～4講座を開講して現在に至っております。

講座の内容

昭和44年度から平成15年度までに開設した講座数は延べ189、受講生総数は15,711人にのぼり、その内容は基礎から応用まで多岐にわたっています。これまでに開講された講座の主な内容は次のとおりです。

年度	種類	講座名	年月	受講者数(人)
平成11年度	統計数理概論	統計解析入門	7月	109
	統計数理特論	幾何学的構造の統計	12月	23
	統計数理要論A	サンプリング入門と調査データの分析法	12月	99
	統計数理要論B	とっても楽しい医学統計	2月	81
平成12年度	統計数理要論A	情報量規準の世界	7月	49
	統計数理概論A	統計分析の基礎	7月	106
	統計数理概論B	統計学概論	10月	69
	統計数理要論B	統計学・ニューラルネットワーク・学習、その最前線	12月	66
平成13年度	統計数理概論	統計学概論	7月	93
	統計数理要論A	資源管理のための統計分析	10～11月	16
	統計数理要論B	数量化法入門	11月	49
	統計数理要論C	統計理論に関わる最近の情報通信の理論と実際	12月	15
平成14年度	統計数理概論	統計学概論	7月	95
	統計数理要論A	モンテカルロフィルタ入門と実戦的応用	10月	71
	統計数理要論B	統計学・ニューラルネットワーク・学習、その最前線 part2	11月	64
	統計数理特論	計算科学と統計科学の接点 ー並列計算，グリッド，専用計算機，乱数ー	3月	38
平成15年度	統計数理概論	統計学概論	7月	91
	統計数理要論A	サンプリングと調査法入門	7月	93
	統計数理要論B	テキスト型データのマイニングとその応用	11月	72
	統計数理特論	マルコフ連鎖モンテカルロ法 ー新しい展開と統計科学への応用ー	2月	82

公開講座の予定は、統計数理研究所のホームページに掲載しています。<http://www.ism.ac.jp/>

統計数理セミナー

毎週水曜日、午後1時半から約1時間、所内教官、及び国内、海外からの所外の方々によるセミナーを統計数理研究所本館2階講堂で開催しています。このセミナーは時には衛星通信ネットワーク（SCS）を利用して、他の大学等と結んで遠隔地間で同時開催をすることもあります。セミナーの聴講は自由です。このセミナーに関する開催予定表及び関連する情報は統計数理研究所のホームページで扱っています。http://www.ism.ac.jp/

公開講演会

毎年、教育文化週間（11月1日～7日）に、本研究所の活動の一端を紹介し、統計科学の普及をめざして開催しています。特定のテーマのもとに、数名の講師が、統計科学の先端的话题について分かりやすく講演します。この3年間には次のようなテーマが取上げられました。「これからの教育と統計」、「統計科学に期待するもの」、「予測と発見」。今年度も11月2日に開催を予定しております。公開講演会の聴講は自由です。公開講演会の予定は統計数理研究所のホームページに掲載しています。http://www.ism.ac.jp/

統計相談

本研究所では、研究成果の社会還元に積極的に取り組み、統計科学情報センターを窓口として、一般社会人や研究者等からの統計科学に関する相談に随時応じています。相談の内容は、基本的なものから専門的なものまで多岐にわたり、約半数が民間からの相談で、残りを公的機関、大学の教員、学生が占めています。教官が直接対応する専門的な相談は年間約20件あり、その内の4割程度が学会などでの具体的成果として、社会に還元されています。

平成15年度大学地域開放特別事業「数理のめがね教室」を実施

統計数理研究所では、11月8日（土）、平成15年度大学地域開放特別事業「数理のめがね教室」を実施した。本事業では、パソコンに触れながら、普通のゲームソフトのように受け身でないコンピュータとの付き合い方と統計学がいろいろなことで役に立っていることを参加者に体験してもらいました。今回は、「音声及び画像認識」をテーマとし、日本スペースガード協会高橋常務理事による普通の星との違いを統計的に探す「スペースガード探偵団」、東京工業大学篠田助教授及び本研究所松井助教授による「コンピュータと話そう」、理化学研究所ゲノム科学総合研究センター泰地チームリーダーによる「コンピュータの中の分子にさわってみよう」、本研究所田村・石黒両教授による「カメラでじゃんけん」の講義があり、日常生活の中で統計が役に立っていることを体験しました。当日の参加者は、近郊の小・中学生及び保護者の総勢約70名の参加者があり、遊びのコーナーでは、お話ロボット「パペロ」となぞなぞをしたり、簡単な会話を楽しみました。参加した子供たちには、自分の顔写真入りで「数理の世界で新しい体験をしたことを証します。」という修了証（磁石式）が手渡され、大盛況のうちに終了しました。



歳出決算

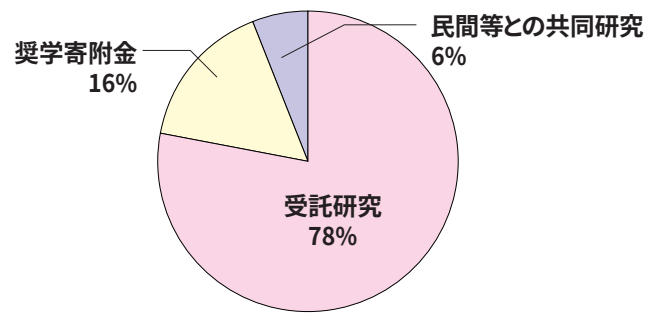
平成15年度
単位：千円

区	分	歳 出 額
人 件 費		883,838
物 件 費		1,035,242
施 設 整 備 費		2,536
合 計		1,921,616

外部資金受入状況

平成15年度
単位：千円

区	分	件 数	受入金額
受 託 研 究		6	14,652
奨 学 寄 附 金		3	3,000
民間等との共同研究等		1	1,160
合 計		10	18,812



科学研究費補助金

平成15年度
単位：千円

研 究 種 目	件 数	交付金額	研 究 種 目	件 数	交付金額
基 盤 研 究 (A)	3	29,300	萌 芽 研 究	2	2,500
基 盤 研 究 (B)	8	26,200	若 手 研 究 (A)	1	5,200
基 盤 研 究 (C)	10	10,400	若 手 研 究 (B)	5	5,300
			特別研究員奨励費	7	7,200
			合 計	36	86,100

敷地・建物

平成16年4月1日現在

- 敷地面積 ————— 5,033m²
- 建物面積（延べ面積） — 6,305m²

建物名称	構造階数	延べ面積
庁舎	R3	4,837m ²
情報統計研究棟	R3	1,024m ²
電子計算機棟	R2	368m ²
体育場等	S1	76m ²

計算資源

平成16年4月1日現在

大規模統計データ解析のために、平成16年1月に統計科学スーパーコンピュータシステムを導入しました。本システムはSGI Altix3700 Super Cluster並列計算機システム（Itanium2 プロセッサ 256個、主記憶約2TB）、NEC SX-6ベクトル計算機システム（ベクトルプロセッサ12個、主記憶128GB）、日立SR11000並列計算機サブシステム（POWER4+プロセッサ64個、主記憶128GB）を中心として構成されます。また、平成12年1月に更新したSGI2800（64CPU、主記憶51.5GB）を中心とした計算統計学支援システムも、統計科学のための並列処理の研究に引き続き利用しています。さらに、PCI物理乱数発生ボードを搭載したLinuxパーソナルコンピュータ100台のクラスターであるブートストラップシステムSGI1200、ONYX3000を中心とした高精度高速グラフィックシステムをそれぞれ平成13年1月、平成13年3月に導入しています。

所内情報網として、1000Base-SXを幹線とし、100Base-TXを支線に持つイーサネットを平成10年12月に敷設しました。研究室に配置されたワークステーション、パーソナルコンピュータ、統計科学スーパーコンピュータシステム、計算統計学支援システム、ブートストラップシステム、高精度高速グラフィックシステム等が接続されています。この所内情報網を利用した分散処理が可能であり、計算資源、統計データを有効利用しています。また研究所に配置されたワークステーション、パーソナルコンピュータを用いて統計科学スーパーコンピュータシステム、計算統計学支援システム上で動作するプログラムの開発が行われています。国内外の研究者との共同研究を活発にするため及び電子メールの交換等のためにSINETによってインターネットと接続されています。通信速度は平成11年度途中で1.5Mbpsになり、平成14年7月からは100Mbpsになっています。平成15年10月からはスーパーSINETに接続され、一部のマシンで1Gbpsの通信が可能となっています。また、公衆電話回線からもターミナルサーバーを通して接続が可能です。なお、アンチウイルスソフトやネットワーク監視システムを全所的に導入するなど、強力なネットワークセキュリティ対策を実施しています。

図書・資料

平成16年4月1日現在

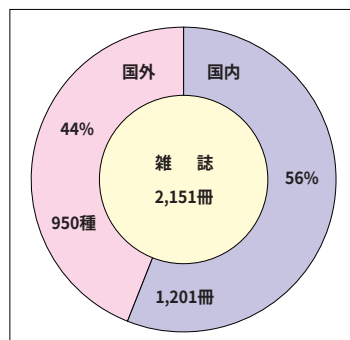
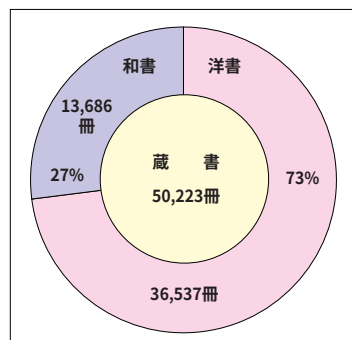
本研究所の広範な研究分野を反映して、統計学、数学、計算機科学、情報科学に関わる内外の主要学術誌を多数備えています。収蔵図書はこれらの分野に加えて人文・社会科学から生物、医学、理工学の広範な領域にわたっています。

また本研究所が刊行する欧文誌「Annals of the Institute of Statistical Mathematics」(Kluwer Academic Publishersから発行)、和文誌「統計数理」、「日本人の国民性の研究」など調査研究のための「統計数理研究所研究リポート」、

「Computer Science Monographs」、共同利用における共同研究のための「共同研究リポート」、「Research Memorandum」、「計算技術報告」、「研究教育活動報告」および内外からの寄贈による資料も備えています。

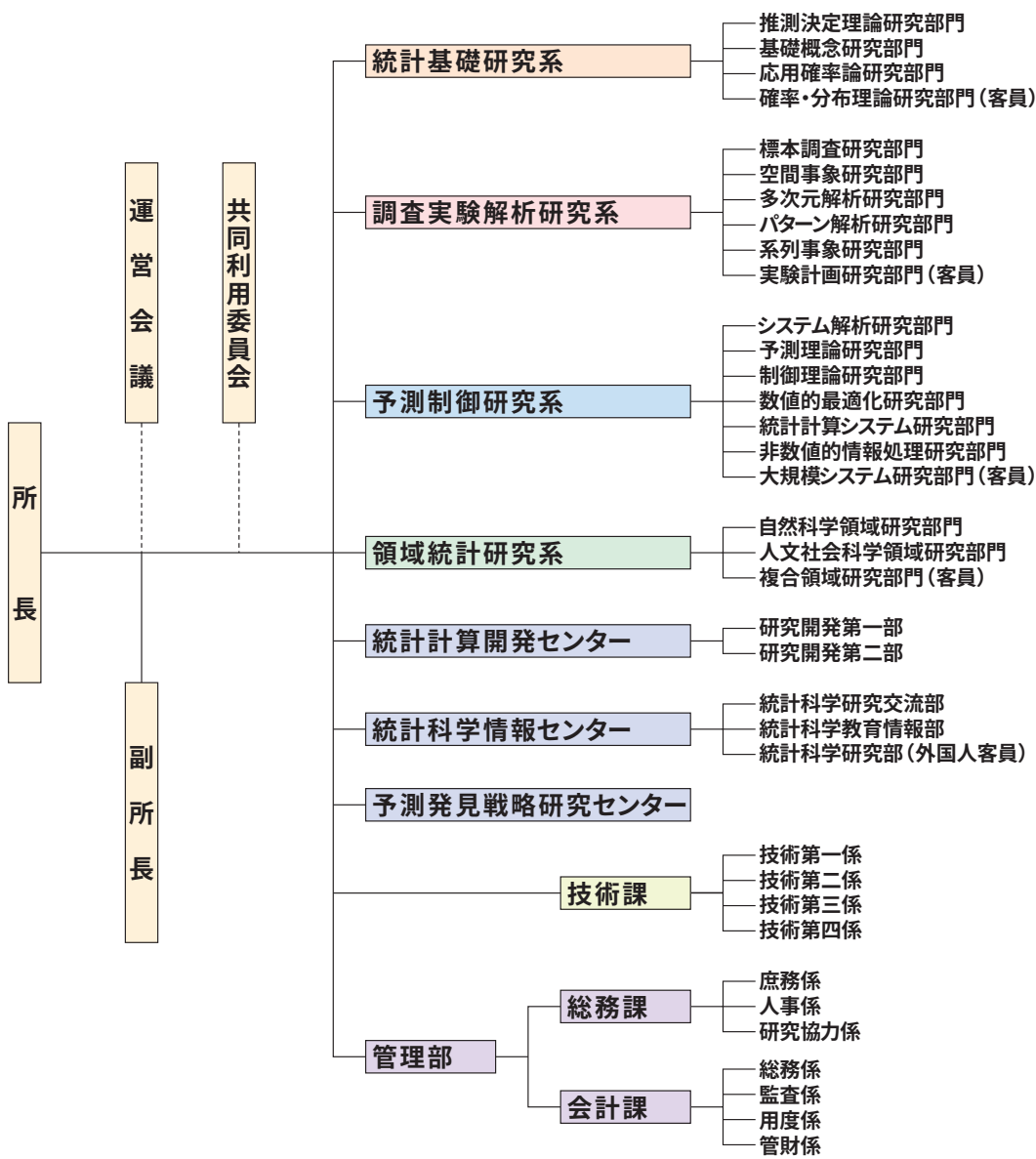
あらゆる分野の研究者の需要に応えるため、図書・資料を整理し、Webから検索出来るようになっています。また文献の問い合わせと複写サービスも行っています。

(問い合わせ先：03-5421-8719)



機構図

平成16年4月1日現在



職員（現員）

平成16年4月1日現在

区	分	所長	教授	助教授	助手	事務職員	技術職員	合計
所	長	1						1
統計基礎研究系			3(1)	3(1)	2			8(2)
調査実験解析研究系			4(1)	5(1)	4			13(2)
予測制御研究系			6(1)	5(1)	5			16(2)
領域統計研究系			2(2)	2(2)	2			6(4)
附属研究施設			4	4	1			9
管理部						14	2	16
技術課							10	10
計		1	19(5)	19(5)	14	14	12	79(10)

※()内は客員で外数、○内は外国人客員で外数

所 員

平成16年4月1日現在

所 長 北川源四郎
副所長(総括)(兼) 田邊 國士
副所長(評価)(兼) 田村 義保
副所長(研究企画)(兼) 樋口 知之

■統計基礎研究系

研究主幹(兼) 平野 勝臣
推測決定理論研究部門
教 授 平野 勝臣
助教授 栗木 哲
助 手 西山 陽一

基礎概念研究部門

教 授 松縄 規
助教授 南 美穂子

応用確率論研究部門

教 授 江口 真透
助教授 福水 健次
助 手 志村 隆彰

確率・分布理論研究部門(客員)

客員教授 前原 闊(琉球大学)
客員教授 安芸 重雄(関西大学)

■調査実験解析研究系

研究主幹(兼) 坂元 慶行
標本調査研究部門
教 授 坂元 慶行
助教授 前田 忠彦
助 手 松本 渉

空間事象研究部門

教 授 種村 正美
助教授 丸山 直昌
助 手 島谷健一郎

多次元解析研究部門

教 授 中村 隆
助教授 池田 思朗
助 手 伏木 忠義

パターン解析研究部門

助教授 土屋 隆裕
助 手 清水 信夫

系列事象研究部門

教 授 尾形 良彦
助教授 柏木 宣久

実験計画研究部門(客員)

客員教授 小野 芳朗(岡山大学)
客員助教授 村田 泰章(独)産業技術総合研究所

■予測制御研究系

研究主幹(兼) 長谷川政美
システム解析研究部門
教 授 樋口 知之
助 手 川崎 能典

予測理論研究部門

教 授 長谷川政美
助教授 足立 淳
助 手 曹 纓

制御理論研究部門

教 授 尾崎 統
助教授 宮里 義彦
助 手 上野 玄太

数値最適化研究部門

教 授 田邊 國士
助教授 伊庭 幸人
助 手 上田 澄江

統計計算システム研究部門

教 授 土谷 隆
助教授 佐藤 整尚
助 手 染谷 博司

非数値の情報処理研究部門

教 授 石黒真木夫

助教授 瀧澤 由美
大規模システム研究部門(客員)
客員教授 深澤 敦司
客員助教授 篠田 浩一(東京工業大学)

■領域統計研究系

研究主幹(兼) 伊藤 栄明
自然科学領域研究部門
教 授 柳本 武美
教 授 伊藤 栄明
助教授 藤澤 洋徳
助 手 大西 俊郎

人文社会科学領域研究部門

助教授 吉野 諒三
助 手 星野 崇宏

複合領域研究部門(客員)

客員教授 栗原 考次(岡山大学)
客員教授 大野 優子(大阪大学)
客員助教授 鄭 躍軍(総合地球環境学研究所)
客員助教授 泰地真弘人(理化学研究所ゲノム科学総合研究センター)

■統計計算開発センター

センター長(兼) 中野 純司
研究開発第一部
教 授 田村 義保
助教授 松井 知子
助 手 荒畑恵美子

研究開発第二部

教 授 中野 純司
助教授 伊藤 聡

■統計科学情報センター

センター長(兼) 石黒真木夫
統計科学研究交流部
教 授 馬場 康維
助教授 金藤 浩司
統計科学教育情報部
教 授 岡崎 卓
助教授 山下 智志

■予測発見戦略研究センター

センター長(兼) 樋口 知之

■管理部

管理部長 濱崎 豊
総務課
総務課長 白井 国明
課長補佐 新川 昇
庶務係長 須藤 文雄
人事係長 服部 斎
研究協力係長 磯山 勉

会計課

会計課長 平松 昌弥
課長補佐 斉藤 仁
(移転推進室長)
総務係長 高野 米孝
監査係長 瀬見千恵子
用度係長 長谷川清徳
管財係長 山本 雅久

■技術課

技術課長(兼) 種村 正美
技術第一係長 桂 康一
技術第二係長 太田 岭子
技術第三係長 清水 恵子
技術第四係長 寺尾 節子

運営会議委員

平成16年4月19日現在

小西 貞則	九州大学大学院数理学研究院教授
国友 直人	東京大学大学院経済学研究科教授
佐藤 俊哉	京都大学大学院医学研究科教授
佐藤 義治	北海道大学大学院工学研究科教授
田中 勝人	一橋大学大学院経済学研究科教授
林 文	東洋英和女学院大学人間科学部教授
廣津 千尋	明星大学理工学部教授
水本 好彦	自然科学研究機構国立天文台天文学データ解析計算センター長
宮野 悟	東京大学医科学研究所附属ヒトゲノム解析センター教授
元田 浩	大阪大学産業科学研究所教授
田邊 國土	情報・システム研究機構統計数理研究所副所長（総括）
田村 義保	情報・システム研究機構統計数理研究所副所長（評価）
樋口 知之	情報・システム研究機構統計数理研究所副所長（研究企画）

平野 勝臣	情報・システム研究機構統計数理研究所統計基礎研究系研究主幹
坂元 慶行	情報・システム研究機構統計数理研究所調査実験解析研究系研究主幹
長谷川政美	情報・システム研究機構統計数理研究所予測制御研究系研究主幹
伊藤 栄明	情報・システム研究機構統計数理研究所領域統計研究系研究主幹
中野 純司	情報・システム研究機構統計数理研究所統計計算開発センター長
石黒真木夫	情報・システム研究機構統計数理研究所統計科学情報センター長
種村 正美	情報・システム研究機構統計数理研究所技術課長
尾形 良彦	情報・システム研究機構統計数理研究所調査実験解析研究系教授

共同利用委員会委員

平成16年4月1日現在

所外委員	
内田 直	早稲田大学スポーツ科学部教授
鎌倉 稔成	中央大学理工学部教授
岸野 洋久	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
小島 宏	国立社会保障・人口問題研究所国際関係部国際関係部長
清水 邦夫	慶應義塾大学理工学部教授

所内委員	
平野 勝臣	教授（統計基礎研究系研究主幹）
中村 隆	教授（調査実験解析研究系）
中野 純司	教授（統計計算開発センター長）
伊庭 幸人	助教授（予測制御研究系）

名誉所員・名誉教授

平成16年4月1日現在

名誉所員	
青山博次郎	
松下嘉米男	
西平 重喜	
藤本 熙	

名誉教授	
鈴木 達三	
赤池 弘次	
駒澤 勉	
鈴木義一郎	
清水 良一	
大隅 昇	
村上 征勝	

昭和19年 6月	昭和18年12月の学術研究会議の建議に基づき「確率に関する数理およびその応用の研究を掌り並びにその研究の連絡、統一及び促進を図る」ことを目的として、文部省直轄の研究所として創設される。
昭和22年 4月 5月	附属統計技術員養成所を開設。 第1研究部（基礎理論）、第2研究部（自然科学に関する統計理論）、第3研究部（社会科学に関する統計理論）に分化。
昭和24年 6月	文部省設置法の制定により、所轄機関となる。
昭和30年 9月	第1研究部（基礎理論）、第2研究部（自然・社会科学理論）、第3研究部（オペレーションズ・リサーチ・統計解析理論）に改組されるとともに、9研究室および研究指導普及室の編成からなる研究室制度が採用される。
昭和44年10月	新庁舎を建設。
昭和46年 4月	第4研究部（情報科学理論）を設置。
昭和48年 4月	第5研究部（予測・制御理論）を設置。
昭和50年10月	第6研究部（行動に関する統計理論）を設置。
昭和54年11月	情報研究棟を建設。
昭和60年 4月	国立学校設置法施行令の改正により、「大学における学術研究の発展に資するための大学の共同利用機関として、統計に関する数理およびその応用の研究を行い、かつ、大学の教員その他の者でこれと同一の研究に従事する者に利用させることを目的とする」国立大学共同利用機関に改組・転換される。それにともない6研究部が4研究系（統計基礎、調査実験解析、予測制御、領域統計）へと組織替えが行われ、統計データ解析センタおよび統計教育・情報センターが設置され、附属統計技術員養成所は廃止される。
昭和63年10月	総合研究大学院大学 数物科学研究科 統計科学専攻を設置。
平成元年 6月	国立学校設置法の改正により、大学共同利用機関となる。
平成 5年 4月	企画調整主幹制を設置。
平成 9年 4月	附属施設である統計データ解析センターが統計計算開発センターに、統計教育・情報センターが統計科学情報センターに転換された。
平成15年 9月	附属施設に予測発見戦略研究センターを設置。
平成16年 4月	国立大学法人法により大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所となる。それに伴い、企画調整主幹制を廃止し、副所長制を設置。また、国立大学法人 総合研究大学院大学 数物科学研究科統計科学専攻が再編され、複合科学研究科統計科学専攻を設置。





統計数理研究所 (ISM) へのアクセス

広尾周辺 東京メトロ日比谷線・広尾駅より徒歩約7分

大学共同利用機関法人
情報・システム研究機構

統計数理研究所

〒106-8569 東京都港区南麻布4丁目6番7号

電話 03-3446-1501 (代表)

FAX 03-3443-3552 (総務課)

URL <http://www.ism.ac.jp/>